

UNIVERSIDAD CATÓLICA SEDES SAPIENTIAE

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRARIA



Diseño y aplicación de un modelo de manejo de residuos sólidos con enfoque de participación social en las laderas de Juan Pablo II – S.J.L.

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AMBIENTAL**

AUTOR

Adrián Alberto Lazo Cutimanco

ASESORES

Nilda Doris Montes Villanueva

Alberto Huiman Cruz

Lima, Perú

2020

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

ACTA N° 004 - 2021/UCSS/FIA/DI

Siendo las 9:00 a. m. del día 05 de febrero de 2021 - Universidad Católica Sedes Sapientiae, el Jurado de Tesis, integrado por:

- | | |
|-----------------------------------|-----------------|
| 1. René Pinazo Herencia | presidente |
| 2. Manuel Antonio Trelles Velasco | primer Miembro |
| 3. Wilson Pérez Dávila | segundo Miembro |
| 4. Nilda Doris Montes Villanueva | asesora |

Se reunieron para la sustentación de la tesis titulada **Diseño y aplicación de un modelo de manejo de residuos sólidos con enfoque de participación social en las laderas de Juan Pablo II - S.J.L.** que presenta el bachiller en Ciencias Ambientales, **Adrián Alberto Lazo Cutimanco** cumpliendo así con los requerimientos exigidos por el reglamento para la modalidad de titulación; la presentación y sustentación de un trabajo de investigación original, para obtener el Título Profesional de **Ingeniero Ambiental**.

Terminada la sustentación y luego de deliberar, el Jurado acuerda:

APROBAR

DESAPROBAR

La tesis, con el calificativo de **BUENA** y eleva la presente Acta al Decanato de la Facultad de Ingeniería Agraria, a fin de que se declare **EXPEDITA** para conferírle el **TÍTULO** de **INGENIERO AMBIENTAL**.

Lima, 05 de febrero de 2021.



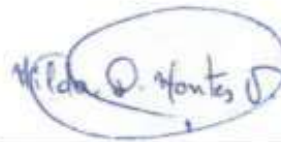
René Pinazo Herencia
PRESIDENTE



Manuel Antonio Trelles Velasco
1° MIEMBRO



Wilson Pérez Dávila
2° MIEMBRO



Nilda Doris Montes Villanueva
ASESORA

DEDICATORIA

Dedicado a Dios, a mi familia, y a todas esas bellas personas que me apoyaron e impulsaron a lograr mis objetivos y metas, enseñándome la importancia que tiene el desarrollo y crecimiento de cada persona.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a cada uno de los pobladores de la Agrupación Familiar San Martín del distrito de San Juan de Lurigancho, por la confianza y el apoyo brindado.

A mi asesora Nilda Montes Villanueva por el afecto, sus conocimientos y apreciaciones constructivas que ayudaron en la realización de este proyecto.

A mi co-asesor Alberto Huiman Cruz, quien me apoyó constantemente en la planificación del proyecto y la ejecución del mismo, además de brindarme sus amplios conocimientos.

A Cristian López, César Delgado y Alexander Díaz Sotil, grandes especialistas en manejo de residuos orgánicos, trabajo con comunidades y planes de gestión de residuos, quienes compartieron sus conocimientos y apoyo en el desarrollo de este proyecto.

A cada uno de los profesores de la UCSS que compartieron sus conocimientos y contribuyeron en mi formación profesional.

A mis padres y hermana que me apoyaron y me siguen apoyando en todo momento de manera incondicional.

A mis grandes amigas y amigos por sus ánimos, consejos y momentos compartidos a lo largo de nuestra formación profesional.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
ÍNDICE GENERAL.....	v
ÍNDICE DE TABLAS.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
ÍNDICE DE APÉNDICES	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUCCIÓN.....	1
OBJETIVOS.....	3
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO.....	4
1.1. Antecedentes.....	4
1.1.1. Perspectiva internacional	4
1.1.2. Perspectiva nacional	6
1.1.3. Perspectiva local	8
1.2. Bases teóricas especializadas	10
1.2.1. Residuos Sólidos.....	10
1.2.2. Origen y clasificación	10
1.2.3. Manejo y gestión de residuos sólidos	11
1.2.4. Impactos de los residuos sólidos.....	18
1.2.5. Educación, cultura ambiental y compromiso de la población	20
1.2.6. Documentos de gestión para residuos sólidos a nivel del Perú	21
1.2.7. Documentos de gestión para residuos sólidos a nivel distrital	22
CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS.....	26
2.1. Diseño de la investigación.....	26
2.1.1. Lugar y fecha	26
2.1.2. Población y Muestra	28
2.1.3. Descripción de la investigación	31
2.1.4. Identificación de variables y su mensuración	40
2.1.5. Análisis estadístico de datos	42
2.1.6. Materiales y equipos	42

CAPÍTULO III: RESULTADOS	43
3.1.Diagnóstico de la situación actual sobre el manejo de residuos sólidos en Juan Pablo II	43
3.2.Determinación del nivel de conocimiento y hábitos respecto al manejo de los residuos sólidos en la comunidad	59
3.2.1.Descripción de los hábitos	59
3.2.2.Descripción de los conocimientos sobre los residuos sólidos	64
3.3.Descripción de los impactos paisajísticos, los problemas percibidos por los residuos sólidos de la zona y la disposición a pagar por el manejo adecuado de los residuos por parte de los pobladores.....	68
3.3.1.Disposición a pagar	68
3.3.2. Impactos paisajísticos y problemas relacionados con residuos sólidos percibidos.....	69
3.4.Estrategias de participación social y diseño del modelo de manejo de residuos sólidos.....	73
3.4.1.Estrategias de participación social.....	73
3.4.2.Diseño del Modelo de manejo de residuos sólidos con enfoque de participación social en las laderas de los cerros de Juan Pablo II.....	74
3.5.Evaluación de los impactos positivos y elaboración del modelo de manejo de residuos.....	77
3.5.1.Evaluación de los impactos positivos.....	77
3.5.2.Modelo de manejo de residuos sólidos.....	83
CAPÍTULO IV: DISCUSIONES	91
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES	94
CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES	96
REFERENCIAS	98
TERMINOLOGÍA	106
APÉNDICES	109

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Actividades generadoras de residuos sólidos en la Región de América Latina y el Caribe	10
Tabla 2 Enfermedades relacionadas con residuos sólidos transmitidas por vectores.....	20
Tabla 3 Control anual del recojo de residuos sólidos por mes (TN) de la Municipalidad Distrital de San Juan de Lurigancho.....	23
Tabla 4 Acciones estratégicas al 2021 propuestas por la Municipalidad Distrital de San Juan de Lurigancho	24
Tabla 5 Factor de multiplicación para cada alternativa de las preguntas seleccionadas para determinar el nivel inicial de los hábitos frente al manejo de residuos.....	35
Tabla 6 Componentes, variables e indicadores del estudio	40
Tabla 7 Pesado inicial de residuos sólidos generados por familias, correspondiente a los días 06 y 07 de octubre del 2018.....	43
Tabla 8 Ficha de evaluación de hábitos del manejo de residuos sólidos a nivel local	61
Tabla 9 Ficha de evaluación sobre el conocimiento del manejo de residuos sólidos	66
Tabla 10 Ficha de evaluación del conocimiento de los costos asociados al manejo de residuos sólidos	67
Tabla 11 Estrategias definidas en conjunto con la población.....	73
Tabla 12 Número de personas que realiza alguna acción frente a los diferentes residuos sólidos.....	77
Tabla 13 Estimación de la cantidad de residuos reducidos	79
Tabla 14 Puntaje del nivel de conocimiento luego de aplicado el modelo.....	80
Tabla 15 Impactos paisajísticos percibidos	81
Tabla 16 Hábitos del manejo de residuos sólidos luego de aplicar el modelo	82
Tabla 17 Conocimientos del manejo de residuos sólidos luego de aplicar el modelo	82
Tabla 18 Volumen dispuesto luego de aplicar el modelo de residuos	83
Tabla 19 Definición de problemas para diseñar el modelo de manejo de residuos	84
Tabla 20 Líneas de acción del modelo de manejo de residuos para las zonas de laderas	86
Tabla 21 Propuesta del modelo de manejo de residuos sólidos en zonas de laderas	88

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Etapas del manejo de residuos sólidos.....	12
Figura 2. Círculo vicioso del manejo de residuos sólidos	18
Figura 3. Cúmulos de basura en Juan Pablo II S.J.L.....	19
Figura 4. Vista satelital de la Agrupación Familiar San Martín de Porres en Juan Pablo II.....	27
Figura 5. Laderas ubicadas en la 5ta Etapa de Juan Pablo II.....	28
Figura 6. Laderas ubicadas en la 5ta Zona de Juan Pablo II.	28
Figura 7. Laderas de la agrupación familiar San Martín en Juan Pablo II	30
Figura 8. Ingreso a la Agrupación Familiar San Martín de Porres.....	30
Figura 9. Nivel de conocimiento de los residuos sólidos	33
Figura 10. Nivel de conocimiento del costo del manejo de residuos	33
Figura 11. Nivel de calificación de los hábitos sobre el manejo de residuos	35
Figura 12. Nivel de calificación de los hábitos sobre el manejo de residuos	39
Figura 13. Porcentaje de residuos sólidos que más se generan a nivel local.....	44
Figura 14. Formas de reaprovechamiento de los residuos reciclables.	46
Figura 15. Formas de reaprovechamiento de bolsas de plástico y de periódicos y cartones.	47
Figura 16. Acciones que se realizan cuando no viene el camión recolector.	48
Figura 17. Frecuencia de llenado de residuos sólidos en las viviendas.....	49
Figura 18. Lugares temporales de almacenamiento de residuos sólidos en casa.	49
Figura 19. Puntos críticos de acumulación de residuos sólidos en Juan Pablo II.....	50
Figura 20. Puntos críticos de acumulación de residuos sólidos identificados en Juan Pablo II.....	51
Figura 21. Punto de acumulación de residuos sólidos N°1 (PC1).....	52
Figura 22. Punto de acumulación de residuos sólidos N°2 (PC2).....	52
Figura 23. Punto de acumulación de residuos sólidos N°3 (PC3).....	53
Figura 24. Punto de acumulación de residuos sólidos N°4 (PC4).....	53
Figura 25. Punto de acumulación de residuos sólidos N°5 (PC5).....	54
Figura 26. Punto de acumulación de residuos sólidos N°6 (PC6).....	54

Figura 27. Disposición de residuos sólidos fuera de la vivienda.	55
Figura 28. Momento en el que las familias sacan la basura de su hogar.....	56
Figura 29. Horario de recolección de los residuos sólidos según la percepción de la población.....	57
Figura 30. Volquete usado para la recolección de los residuos sólidos.	57
Figura 31. Vista posterior del volquete usado para la recolección de los residuos sólidos.....	58
Figura 32. Camiones compactadores que circulan por la avenida principal en algunas ocasiones	58
Figura 33. Hábitos locales frente a los residuos sólidos en condiciones normales.	59
Figura 34. Acciones locales frente a la sobreacumulación de residuos.....	60
Figura 35. Calificación de hábitos sobre el manejo de residuos sólidos	63
Figura 36. Conceptos de basura para las familias encuestadas.	64
Figura 37. Concepto de Residuos sólidos para la población	64
Figura 38. Conocimientos locales sobre el manejo de residuos sólidos.....	65
Figura 44. Calificación del nivel de conocimiento local sobre el manejo de residuos sólidos	66
Figura 40. Calificación del nivel de conocimiento referido al costo de manejo de los residuos sólidos	67
Figura 41. Monto que la población está dispuesta a pagar por un servicio municipal de limpieza pública mejorado	69
Figura 42. Percepción de los habitantes del lugar de estudio respecto a la limpieza de sus calles.....	70
Figura 43. Calificación de la población sobre manejo de residuos dentro de las viviendas y dentro de la comunidad	70
Figura 44. Razones por las que la población cree que existen acumulaciones de residuos en su vecindario	71
Figura 45. Problemas percibidos por la población en Juan Pablo II.	72
Figura 46. Razones para arrojar los residuos en las calles	73
Figura 47. Evaluación de mejoras en el manejo de los residuos sólidos.....	78
Figura 48. Calificación del nivel de conocimiento luego de aplicado el modelo.....	81
Figura 49. Flujograma del modelo de manejo de residuos sólidos.	90

ÍNDICE DE APÉNDICES

	Pág.
APÉNDICE 1: Formato de encuesta línea base	109
APÉNDICE 2: Fotos de recolección de datos y encuestas.....	113
APÉNDICE 3: Matriz de marco lógico.....	114
APÉNDICE 4: Estructura y contenido del taller	115
APÉNDICE 5: Formato de encuesta para evaluación de impactos.....	119
APÉNDICE 6: Ficha de evaluación de impactos	120
APÉNDICE 7: Resultados del pesado inicial.....	121
APÉNDICE 8: Proceso de compostaje para viviendas	122
APÉNDICE 9: Fichas de sensibilización para colorear	123
APÉNDICE 10: Afiches fotográficos de sensibilización usados durante la realización de los talleres.....	124
APÉNDICE 11: Fotografías del primer taller	128
APÉNDICE 12: Fotografías del segundo taller.....	129
APÉNDICE 13: Hábitos de la población frente a los residuos sólidos antes de aplicar el modelo de manejo de residuos	130
APÉNDICE 14: Fotografía de los impactos producidos por la aplicación del modelo	132
APÉNDICE 15: Lista de participantes en el taller N°01	135

RESUMEN

Este estudio, desarrollado en las laderas de los cerros de Juan Pablo II, ubicado en la zona 5 del distrito de San Juan de Lurigancho, tuvo como objetivo principal diseñar y aplicar un modelo de manejo de residuos sólidos con enfoque de participación social. Asimismo, los objetivos específicos fueron: desarrollar un diagnóstico inicial de la gestión y manejo de residuos sólidos en las laderas de los cerros haciendo énfasis en las etapas de generación y almacenamiento; determinar el nivel de conocimiento y los hábitos de los pobladores respecto al manejo de los residuos; mostrar los impactos paisajísticos y los problemas percibidos por el mal manejo de los residuos de la zona y la disposición a pagar por el manejo adecuado de los mismos; delinear estrategias de participación social; y evaluar el impacto y los cambios positivos al aplicar el modelo diseñado. La metodología consistió en elaborar un diagnóstico de la gestión y manejo de residuos sólidos en las laderas de Juan Pablo II y formular estrategias de participación social mediante talleres participativos. Posteriormente, se realizó el diseño y aplicación del modelo de manejo de residuos sólidos; y finalmente, se evaluaron los impactos positivos de la implementación del modelo. Los resultados mostraron que existe desconocimiento de los pobladores y malos hábitos en el manejo adecuado de los residuos sólidos, los cuales generan impactos negativos a nivel local. Las estrategias definidas para el modelo propuesto fueron: segregación y compostaje en casa, reciclaje comunitario, organización vecinal y educación ambiental, e implementación de contenedores. Del estudio se concluye que la aplicación del modelo de manejo de residuos sólidos en las zonas de laderas generó impactos muy positivos al reducir el 60.91 % de residuos a disponer y 0.461 m³ de residuos dispuestos, además, generó sustratos orgánicos para el suelo, propició el reciclaje comunitario, redujo esfuerzos y desarrolló buenas prácticas y mejores hábitos en el manejo de los residuos en los pobladores.

Palabras Clave: Residuos sólidos, laderas, manejo de residuos, hábitos, participación social, estrategia, educación ambiental y reciclaje.

ABSTRACT

This study, developed on the slopes of the Juan Pablo II hills, located in zone 5 of the district of San Juan de Lurigancho, had as its main objective the design and application of a solid waste management model with a social participation approach. The specific objectives were: to carry out an initial diagnosis of solid waste management on the hillsides with emphasis on the stages of generation and storage; to determine the level of knowledge and habits of the inhabitants regarding waste management; to show the landscape impacts and the perceived problems of poor waste management in the area and the willingness to pay for adequate waste management; to outline social participation strategies; and to evaluate the impact and positive changes when applying the designed model. The methodology consisted of preparing an assessment of solid waste management and handling on the slopes of John Paul II and formulating social participation strategies through participatory workshops. Subsequently, the design and application of the solid waste management model was carried out; and finally, the positive impacts of the implementation of the model were evaluated. The results showed that the inhabitants do not know how to manage their solid waste properly and have bad habits that generate negative impacts at the local level. The strategies defined for the proposed model were: home segregation and composting, community recycling, neighborhood organization and environmental education, and implementation of containers. The study concludes that the application of the solid waste management model in hillside areas generated very positive impacts by reducing 60.91% of waste to be disposed of and 0.461 m³ of waste to be disposed of, generating organic substrates for the soil, promoting community recycling, reducing efforts and developing good practices and better habits in waste management among residents.

Keywords: Solid waste, hillsides, waste management, habits, social participation, strategy, environmental education, recycling.

INTRODUCCIÓN

En los distritos de Lima, y en todo el Perú, un hecho resaltante del proceso de urbanización es el crecimiento expansivo y el desarrollo de las zonas urbanas, creciendo incluso sobre zonas poco accesibles, como un modelo especial de asentamiento y organización social, hoy denominado Asentamiento Humano (Barzola, 2011). Por lo general, un gran sector de la población que se ha asentado en estos espacios habita en condiciones precarias y más de la mitad no cuenta con servicios básicos (Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados [APEIM], 2005; Valdivieso et al., 2016).

San Juan de Lurigancho es un distrito que muestra en sus paisajes y en las laderas de sus cerros dicha migración y desorganización, ya que en estas laderas se observa una gran cantidad de viviendas (Núñez y Vásquez, 2009), siendo éste el distrito más poblado de Lima, con 1 millón 38 mil 495 habitantes (Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI], 2017). Debido a su alta densidad poblacional, en el distrito se generan diariamente 615 toneladas de residuos sólidos (Municipalidad Distrital de San Juan de Lurigancho [MDSJL], 2015b).

Según Paccha (2011) y Vallejos y Parra (2012), el principal problema del distrito de San Juan de Lurigancho es el arrojo de los residuos sólidos a la intemperie, sumado al insuficiente manejo de residuos generados y la escasa educación ambiental de los habitantes de la comunidad; por otro lado el plan de manejo de residuos sólidos del distrito no contempla una gestión adecuada en las laderas de los cerros, lo que genera que se desarrollen puntos críticos y focos infecciosos (Municipalidad Distrital de San Juan de Lurigancho [MDSJL], 2014).

Asimismo, ante la poca accesibilidad del camión recolector, el insuficiente manejo de los residuos sólidos en las laderas, la gestión poco inclusiva, los malos hábitos de la comunidad respecto al manejo de los residuos sólidos y el derecho a un ambiente saludable de los pobladores, se hace necesario el diseño de estrategias adecuadas para reducir los impactos

generados que permitan el reaprovechamiento y la mejora del manejo de los residuos sólidos en las partes altas, además que sean aplicables a esta realidad.

El presente estudio, trata del manejo de residuos sólidos, específicamente en las laderas de los cerros de Juan Pablo II, perteneciente al distrito de San Juan de Lurigancho, con la finalidad de diseñar un modelo con enfoque de participación social que mejore el manejo de residuos en las etapas de generación y almacenamiento, que conlleve además a la mejora de la calidad de vida de los pobladores.

Para el diseño del modelo de manejo de residuos sólidos se tomó como muestra a la Agrupación Familiar San Martín, la cual es muy similar a otras agrupaciones y asentamientos ubicados en las laderas de los cerros de Juan Pablo II. En base al trabajo con esta agrupación se evaluó la forma de manejo de residuos sólidos, los hábitos que tienen los pobladores frente al manejo de los residuos, los conocimientos sobre su segregación y el almacenamiento, la disposición a pagar por el servicio de recojo y disposición final, además de los puntos críticos de residuos en Juan Pablo II. También se evaluó la gestión municipal frente al manejo de residuos sólidos en las zonas de laderas. Con el diagnóstico inicial y en conjunto con los pobladores se diseñaron estrategias que se aplicaron a la realidad, las cuales pueden servir como modelo de referencia para otras agrupaciones y asentamientos humanos que busquen mejorar sus condiciones y tener una mejor calidad de vida.

OBJETIVOS

Objetivo general

Aplicar un modelo de manejo de residuos sólidos con enfoque de participación social para mejorar las etapas de generación, almacenamiento y recolección de residuos sólidos en las laderas de los cerros de Juan Pablo II de San Juan de Lurigancho.

Objetivos específicos

- Desarrollar un diagnóstico inicial de la gestión y manejo de residuos sólidos en las laderas de los cerros de Juan Pablo II haciendo énfasis en las etapas de generación y almacenamiento.
- Determinar el nivel de conocimiento y los hábitos respecto al manejo de los residuos sólidos en la comunidad.
- Mostrar los impactos paisajísticos, los problemas percibidos por los residuos sólidos de la zona y la disposición a pagar por el manejo adecuado de los residuos por parte de los pobladores.
- Delinear estrategias de participación social que permitan el reaprovechamiento de los residuos sólidos y generen cambios favorables en el manejo de estos.
- Diseñar el modelo de manejo de residuos sólidos para las zonas de laderas.
- Evaluar el impacto, los cambios positivos y la eficiencia de la aplicación del modelo diseñado.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

1.1.1. Perspectiva internacional

López (2009) realizó una investigación para un programa de manejo de residuos sólidos en la plaza del mercado Cerete de Córdoba en Bogotá, Colombia; cuyos objetivos fueron caracterizar los residuos sólidos y analizar los impactos ambientales que éstos ocasionan. La investigación fue descriptiva, basada en un enfoque cualitativo con instrumentos de extracción de datos mediante encuestas y entrevistas, además de un análisis de impactos ambientales a través de la metodología de la matriz de Leopold. La población para este estudio fueron los vendedores, compradores y director del mercado de Cerete – Córdoba, con una muestra de 40 vendedores y 15 compradores. Las variables utilizadas fueron: tipos de residuos producidos en el mercado Cereabasto, impactos significativos producidos por el manejo de residuos en este mercado. Los resultados mostraron que el 52 % de los residuos producidos eran del tipo orgánico, compuesto en mayor parte por restos de comida y frutas; el 20 % correspondió al cartón, el 13 % a plásticos, el 7 % a papel, el 5 % a vidrios y el 3 % latas. Los impactos más relevantes fueron determinados en la etapa de generación, separación y almacenamiento de los residuos sólidos. El estudio concluyó que no se puede desarticular la percepción del manejo de residuos de parte de los generadores y que las malas prácticas estaban relacionadas con la forma de separación en la fuente, etapa que debe apuntar para un manejo adecuado de los residuos sólidos.

Buenrostro *et al.* (2009) realizaron una investigación sobre residuos sólidos en comunidades rurales en la cuenca del Pátzcuaro del país de México, cuyo objetivo fue determinar las actitudes y el manejo que los habitantes tenían con respecto al problema de residuos sólidos urbanos. La metodología que utilizaron fue descriptiva cualitativa, usando como herramienta de recolección

de datos una encuesta con 28 preguntas de opción múltiple, la muestra fue de 1243 habitantes de las viviendas seleccionadas, en donde analizaron las siguientes variables: características sociodemográficas y económicas de los pobladores, el manejo de residuos y la recolección municipal. Los resultados mostraron que uno de cada cuatro personas quema sus residuos sólidos y no cree que estos ocasionen algún tipo de problema. Además, determinaron que el manejo de los residuos sólidos recae en la mujer, debido a la estructura machista del lugar. Por otra parte, existe un desconocimiento sobre el problema ambiental que implican los residuos sólidos. Asimismo, fue alto el uso de los traspatios para disponer los residuos sólidos que se generaron en el hogar. Por su lado, la eficiencia y cobertura del servicio de recolección en las comunidades resultó bajo. El estudio concluyó que la percepción de la población con respecto al manejo de los residuos sólidos debe ser una variable a considerar en los diseños de programas de educación ambiental y los planes de manejo de residuos que se realicen. Y que la variedad en la composición de los residuos sólidos está asociada con cambio de los estilos de vida y pautas de consumo.

Taboada *et al.* (2013) realizaron un estudio en la comunidad agrícola de Vicente Guerrero en México, en donde el objetivo principal fue conocer el potencial de aprovechamiento de los residuos sólidos depositados en el vertedero, excluyendo del alcance de esta investigación las cantidades de residuos recuperados en las fuentes generadoras o por el personal de recolección. El diseño de investigación fue cuasi experimental y realizaron una metodología de caracterización de residuos y observaciones en los procesos del sistema de gestión de residuos. Usaron como técnicas entrevistas al personal municipal. Por otro lado, consideraron una población de 10632 habitantes. Para determinar la generación per cápita (GPC) de residuos dividieron la cantidad total de residuos recolectados en kg durante una semana entre la cantidad total de habitantes. Los resultados mostraron que los residuos no recolectados por el servicio municipal eran quemados por los propios pobladores; a su vez, la generación per cápita (GPC) promedio de residuos sólidos estimada fue 1.10 kg/hab./día. Por otro lado, los residuos orgánicos representaron el 26.54 % del total de residuos, los cuales se podían reaprovechar como fertilizantes orgánicos. Asimismo, los residuos de jardinería, papel y cartón representaron el 17.07 % del total, los plásticos el 14.60 %, los metales y vidrios el 6.75 %, y el resto de los

residuos, el 35.04 % del total. Concluyeron que el sistema de gestión de residuos no es apropiado a las necesidades de la comunidad tanto en la recolección como en la disposición final; además el reciclaje de plástico, papel y cartón podrían ser las opciones con mayores probabilidades de éxito para su reaprovechamiento.

1.1.2. Perspectiva nacional

Dávila (2014) realizó una investigación respecto a los tipos de residuos domiciliarios generados en la ciudad de Tamshiyacu, región de Loreto. Los objetivos fueron realizar una caracterización de residuos sólidos, evaluar las deficiencias del sistema de recojo y manejo de residuos, identificar y describir la infraestructura existente en el lugar de acopio final y determinar el impacto del manejo de residuos sólidos. El diseño de la investigación fue cuasi experimental descriptiva, para ello, utilizó la metodología del estudio de caracterización. Por otra parte, uso como herramientas de recolección de datos las encuestas, entrevistas y la observación *in situ*. El estudio de caracterización de residuos sólidos determinó la generación de residuos por persona o también llamada generación per cápita (GPC) de residuos y la densidad de residuos generados en la zona de análisis. Para la realización del estudio de caracterización pesó durante siete días los residuos sólidos de la muestra seleccionada; Además, encuestó a 91 personas de una población total de 5000 habitantes en el distrito de Tamshiyacu y para el estudio de caracterización de residuos sólidos seleccionó a 59 viviendas como muestras. Las variables para el estudio fueron: generación per cápita de residuos, tipos de residuos generados y sistema de recolección. Los resultados indicaron que cada persona generaba 0.888 kg/día, en promedio. El 84.02 % de estos residuos fueron material orgánico, el 10.12 % residuos inorgánicos y el 5.86 % papel, cartón, botellas, vidrios, maderas y metales. Respecto al sistema de recojo encontró que existieron deficiencias para un recojo eficiente de residuos sólidos en el distrito de Tamshiyacu. Asimismo, la ciudad solo contaba con un botadero local, ubicado junto al río y los lixiviados que genera contaminaba los acuíferos cercanos. En conclusión, la investigación mostró que la población estuvo dispuesta a segregar sus residuos sólidos para disminuir los problemas ocasionados por su mal manejo y las deficiencias que se presentaron tanto en la recolección como en la disposición final de los residuos sólidos.

Chuquirima (2012) realizó un estudio para mejorar el sistema de manejo de residuos sólidos municipales en la localidad de la Habana, provincia de Moyobamba. Los objetivos fueron realizar un diagnóstico situacional, determinar la producción y composición de los residuos sólidos y los impactos del manejo de residuos sólidos en la referida localidad. Esta investigación fue descriptiva y aplicada. El estudio de caracterización de residuos sólidos de la comunidad fue realizado según la metodología del Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente y un análisis según la matriz de Leopold para los impactos producidos por los residuos sólidos; además, utilizó los instrumentos de encuestas y entrevistas. Para el estudio de caracterización consideró una muestra de 76 viviendas de una población total de 264 viviendas (1310 habitantes). Los resultados evidenciaron que la generación per cápita de residuos fue de 0.691 kg/hab./día, en donde la materia orgánica representó el 75.99 % de los residuos y el papel, cartón, pilas, plásticos, vidrios y otros residuos representan el 24.01 %. Por otro lado, el almacenamiento de residuos sólidos intradomicilarios era inadecuado. Además, encontró a pobladores que arrojaron sus residuos a los cuerpos de aguas y vertederos. Con respecto a la recolección de residuos sólidos determinó que ésta no se estuvo realizando, puesto que los residuos eran eliminados por la comunidad ya sea quemándolos o tirándolos al río. Tampoco evidenció un sistema de reaprovechamiento y tratamiento para los residuos. Asimismo, la matriz de Leopold mostró que los impactos negativos significativos afectan principalmente al componente abiótico, es decir al agua, aire y tierra. Este estudio concluyó que, el incremento de residuos sólidos de forma desordenada junto con la proliferación de residuos en la vía pública fueron un problema latente contra la salud de la población. También concluyó que el manejo de residuos está sujeto a causas de carácter técnico, económico, social y de gestión. Asimismo, manifestó que el reaprovechamiento mediante compostaje de la materia orgánica generada fue la mejor opción para disminuir los problemas de proliferación en las vías, puesto que las condiciones son favorables para ello, ya que en la localidad predominan los campos de cultivo. Además, la Municipalidad debe mejorar su sistema de manejo de residuos con la implementación de un camión baranda para la recolección, una planta de reaprovechamiento manual y un relleno sanitario.

1.1.3. Perspectiva local

Paccha (2011) realizó una investigación sobre la situación y el manejo de los residuos sólidos en el distrito de San Juan de Lurigancho, cuyo objetivo fue determinar si el Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos del distrito de San Juan de Lurigancho es eficiente para reducir la contaminación ambiental en dicho distrito. Para ello, utilizó un estudio descriptivo–explicativo comparando en tres años consecutivos (2008, 2009 y 2010) la evolución de los indicadores de gestión ambiental. Las variables que evaluó fueron: cobertura de recolección, cobertura de barrido, indicador de cobertura de disposición final de residuos e indicador de áreas cubiertas por residuos. Los resultados mostraron que, la cobertura de recolección de residuos sólidos del año 2008 fue de 90.52 %, para el año 2009 osciló en 85.15 % y en el 2010 disminuyó a 80.33 %. Por otro lado, la cobertura de barrido de residuos sólidos en el año 2008 resultó 50 %, en el 2009 fue de 70 % y en el año 2010 ascendió a 85 %. Asimismo, el indicador de cobertura de disposición final de residuos sólidos en el año 2008 estuvo determinado en 182708.46 t/año, en el 2009 en 211243.57 t/año y en el 2010 228811.73 t/año. Asimismo, el indicador de áreas cubiertas de residuos sólidos en el año 2008 fue de 20.98 ha y en el 2010 cero. Este estudio concluyó que se había reducido la contaminación del distrito debido a la aplicación del Plan Distrital de Gestión Ambiental de Residuos sólidos (PDGARS). Además, dentro de todo sistema de limpieza pública, eliminar los puntos críticos es una actividad importante para proteger el ambiente.

Rentería y Zeballos (2014) realizaron un estudio sobre el mejoramiento del programa de segregación en la fuente en el distrito de Los Olivos, cuyos objetivos fueron analizar el manejo del programa de segregación en la fuente y planificar las mejoras del programa. Para ello, usaron una metodología descriptiva usando como herramientas el análisis PESTAL, análisis de Benchmarking, análisis FODA, análisis interno y un análisis de Brechas, luego elaboró una propuesta de mejora para un programa municipal de reciclaje en las viviendas de distrito de Los Olivos, las variables usadas fueron: situación actual del programa de segregación en la fuente, relación de los actores directos con el programa en estudio y situación esperada del programa

propuesto. Los resultados de la investigación mostraron que el programa tenía deficiencias con respecto a la cantidad recolectada, al personal supervisor y a la cantidad de personas comprometidas con el programa de segregación en la fuente. Los autores concluyeron que para el mejoramiento del programa de segregación de residuos sólidos y recolección selectiva deben considerar un planeamiento estratégico que involucre a colegios, asociaciones, pobladores y municipalidad distrital.

Estela (2014) realizó una investigación de los tipos de residuos sólidos domiciliarios generados en el distrito de San Juan de Lurigancho. El objetivo de esta investigación fue elaborar un estudio de los tipos de residuos sólidos domiciliario generados en el distrito de San Juan de Lurigancho, además de evaluar las deficiencias del sistema de recojo y manejo de residuos. El diseño de esta investigación fue cuasi experimental con un enfoque de carácter participativo. Como muestra seleccionó a 95 viviendas de siete zonas de acuerdo al plano estratificado del INEI, de las cuales 40 viviendas pertenecieron a las zonas 1, 2 y 3; y 55 viviendas a las zonas 4, 5, 6 y 7. La metodología que utilizó fue la de caracterización de residuos sólidos, para ello, entregó bolsas vacías a cada una de las viviendas seleccionadas, indicándoles que depositen allí sus residuos sólidos generados procurando no cambiar las costumbres o rutina diaria, y al día siguiente recogía las bolsas. Esto le permitió determinar el peso, el volumen, la generación per cápita, la densidad y la composición física de los residuos recolectados, estas actividades las realizó durante 8 días. Los instrumentos usados fueron: entrevistas no estructuradas con preguntas abiertas de múltiples criterios, entrevistas semiestructuradas con preguntas dicotómicas y formatos para el peso de residuos. Las variables evaluadas fueron: el peso y volumen de los residuos sólidos generados por día, manejo de residuos, reciclaje, disposición final, participación de la población y apoyo público. Obtuvo como resultado que el 74 % de la población almacenaba sus residuos en bolsas plásticas, el 11 % en recipientes y el 5 % en costales y el resto de las personas, en otro depósito; por otro lado, un 4 % de las personas encuestadas respondieron que no recibían el servicio de recolección (estas familias se ubicaban en las laderas). La generación per cápita (GPC) promedio resultó 0.458 kg/hab./día, la densidad promedio resultó 147.38 kg/m³/día y respecto a la composición de los residuos encontraron que el 42.21 % de los residuos generados son orgánicos, el 27.65 % son de material inerte (pañales,

tierra, papel higiénico y telas) y el 30.14 % fue residuo inorgánico reciclable. Concluyó que cada uno de los procesos genera impactos negativos a la salud y medio ambiente y recomienda promover campañas de sensibilización y tratamiento de residuos orgánicos mediante compostaje.

1.2. Bases teóricas especializadas

1.2.1. Residuos Sólidos

Según Ciudad Saludable (2011) y Vesco (2006, p. 8) es “cualquier producto, materia o sustancia, resultante de la actividad humana o de la naturaleza, que ya no tiene más función para la actividad que lo generó, y son comúnmente denominados desechos, desperdicios y basura”. Para Sánchez (2011) y Granada *et al.* (2015), los residuos son los materiales generados en los procesos de extracción, producción, consumo y otras actividades humanas en donde cuya calidad no permite usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

1.2.2. Origen y clasificación

Según el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente [CEPIS] (2002), los residuos sólidos se originan en varias actividades que realiza el ser humano y pueden ser abandonados o recogidos para su tratamiento o disposición final (Tabla 1). En el Perú según la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos (Decreto Legislativo N° 1278, 2016), los residuos se clasifican según la gestión a realizar (residuos municipales y no municipales) y según la peligrosidad del residuo (residuos peligrosos y residuos no peligrosos).

Tabla 1

Actividades generadoras de residuos sólidos en la Región de América Latina y el Caribe

Actividades generadoras	componentes	% del total de RSM
Residencial y domiciliario	Desperdicios de cocina, papeles y cartón, plásticos, vidrios, metales, textiles, residuos de jardín, tierra, etc.	50 a 75

Tabla 1

Actividades generadoras de residuos sólidos en la Región de América Latina y el Caribe
(Continuación)

Actividades generadoras	Componentes	% del total de RSM
Comercial Almacenes, oficinas, mercados, restaurantes, hoteles y otros	Papel, cartón, plásticos, madera, residuos de comida, vidrio, metales, residuos especiales y peligrosos.	10 a 20
Institucional Oficinas públicas, escuelas, colegios, universidades, servicios públicos y otros	Papel, cartón, plásticos, madera, residuos de comida, vidrio, metales, residuos especiales y peligrosos	5 a 15
Industrial (pequeña industria y artesanía) Manufactura, confecciones de ropa, zapatos, sastrerías, carpinterías, etc.	Residuos de procesos industriales, materiales, de chatarra, etc. Incluyendo residuos de comida, cenizas, demolición y construcción, especiales y peligrosos.	5 a 30
Barrido de vías y áreas públicas	Residuos que arrojan los peatones, tierra, hojas, excrementos, etc.	10 a 20

Fuente: CEPIS, (2002, p. 4).

1.2.3. Manejo y gestión de residuos sólidos

Según el Decreto Legislativo N°1278 (2016) y el Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2016-2024 del Ministerio del Ambiente [MINAM], (2017), el manejo de residuos sólidos se debe dar a través de un sistema que incluya las operaciones que se muestran en la Figura 1.

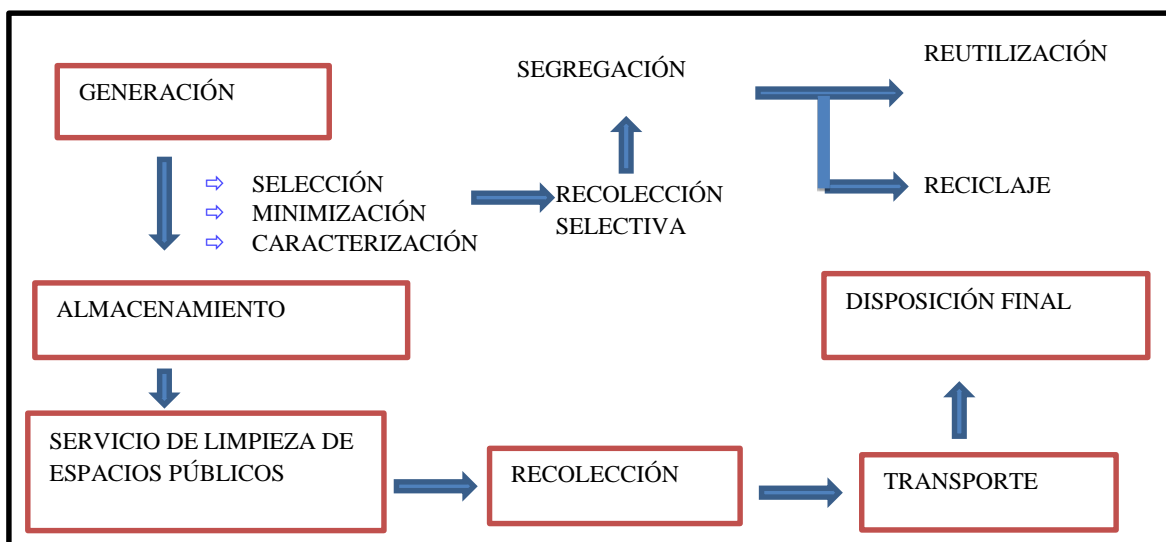


Figura 1. Etapas del manejo de residuos sólidos. Fuente: Municipalidad Distrital de San Juan de Lurigancho [MDSJL], (2016a).

El manejo de los residuos sólidos ha sido considerado un problema a nivel mundial debido al crecimiento demográfico y la sobregeneración de residuos, pudiendo afectar la salud de los pobladores y el medio ambiente. Ante este panorama, los diferentes gobiernos realizan políticas públicas para mejorar la calidad de vida de sus poblaciones (Sáez y Urdaneta, 2014). Por estas razones, mejorar el manejo de los residuos sólidos se vuelve un desafío para las autoridades de los países en desarrollo como Perú, Colombia y México, ya que requiere voluntad política de los gobiernos, fuertes inversiones y educación continua de la ciudadanía (Abarca *et al.* 2015). Las etapas de minimización, segregación, reaprovechamiento y almacenamiento corresponden por lo general a los pobladores, mientras que la recolección, transporte, transferencia y disposición final corresponden a la municipalidad (MINAM, 2017; Ministerio de Comercio Exterior y Turismo [MINCETUR], 2008).

Por su lado la gestión de residuos involucra al manejo de los residuos; los actores involucrados como el personal de limpieza, los generadores de residuos, los funcionarios públicos y otros; y los aspectos con los que se analiza el sistema de gestión de residuos. Además, para una buena

gestión de residuos, no solo se requiere soluciones tecnológicas sino también ambientales socioculturales, legales, institucionales y vínculos económicos (Abarca *et al.* 2015).

a) Etapas del manejo de residuos

Generación

El manejo de residuos empieza desde la generación de residuos sólidos (MINAM, 2015; Sáez y Urdaneta, 2014), para ello, las municipalidades realizan estudios de caracterización de residuos en la que determinan la generación per cápita y el volumen de los residuos sólidos municipales (Municipalidad Distrital de Ate, 2011; MINAM, 2015). Es importante conocer la generación per cápita y el volumen de los residuos con la finalidad de plantear métodos apropiados de manejo (Chuquirima, 2012; Kiely, 1999). La generación de residuos incluyendo su composición pueden variar de un lugar a otro, dado que influyen el nivel de vida, el desarrollo económico, los hábitos de consumo, las costumbres arraigadas, y la cultura ambiental de la sociedad (Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL], 2004; CEPIS, 2002; Salgado, 2012). Cada población tiene una generación per cápita diferente, en el caso de Lima se generaron 7452.67 t/día (Municipalidad Metropolitana de Lima [MML], 2014), para el Perú 13244 t/día (MINAM, 2017) y en San Juan de Lurigancho se generaron 931.51 t/día (MDSJL, 2015b).

Segregación

También denominado separación en origen, esta actividad es practicada en muchas zonas urbanas del mundo de distintas maneras con el fin de reciclar o reutilizar estos residuos. Por lo general son separadas en: residuos alimenticios, papel y cartón, plásticos, metales ferrosos, metales no ferrosos y vidrio (Kiely, 1999). La separación de los residuos sólidos no solo beneficia económica, social y ambientalmente a una comunidad, sino también hace más eficiente el proceso de reutilización y reciclaje de los residuos (Salgado, 2012). Además, mejora la imagen que proyecta la Municipalidad, puesto que, la segregación de residuos genera empleo organizado por medio de grupos cooperativo en la comunidad, reduce el volumen de los residuos

municipales, disminuye las necesidades de usar el equipo recolector, aumenta la vida útil de los rellenos sanitarios y disminuye los costos por la prestación del servicio de manejo de residuos (CEPIS, 2002).

Antes de decidir qué materiales se van a reciclar es importante realizar un estudio de mercado; el análisis debe incluir una valorización del espacio que se ahorra en el relleno sanitario. Además, las municipalidades deben contar con la infraestructura y el equipo necesario para no mezclar lo segregado, porque al mezclarse los residuos se pierde el interés y los ánimos por seguir ejecutando un buen manejo de residuos, lo que conlleva a que caiga el sistema de gestión de residuos (Brown, *et al.* 2003; Salgado, 2012). La segregación de residuos es de vital importancia para los programas de gestión de residuos, sin embargo, el poblador no sabe cómo segregar, si lo hace lo hace no reaprovechando al máximo esta actividad (Dávila, 2014). La práctica de esta actividad está limitada a lo que creen que es recuperable, como el papel y el cartón; también es limitada debido a la falta de información, de herramientas necesarias para la segregación, entre otros (Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo, 2010).

Para hacer la separación desde la fuente de residuos sólidos se requiere educar al generador, así este debe formarse en hábitos y prácticas adecuadas (Alcaldía Municipal de Envigado, 2011), luego de realizada la separación de residuos, estos pueden ser reutilizados agregándole valor y aportando de manera positiva al ambiente, un ejemplo de ello es la reutilización de neumáticos que sirven como rompeolas o escolleras artificiales (CEPIS, 2002).

Almacenamiento, recolección, tratamiento y disposición final

Generalmente, el almacenamiento se realiza en bolsas plásticas y contenedores por parte de los generadores (Kiely, 1999). En algunas ocasiones la población no cuenta con contenedores adecuados ni con la estructura para el adecuado almacenamiento llegando a generar puntos de acumulación de residuos sólidos o también denominados puntos críticos de residuos sólidos (CEPAL, 2004; Paccha, 2011). Asimismo, la recolección incluye el transporte hasta el relleno

sanitario y es competencia y responsabilidad de las municipalidades (Brown *et al.*, 2003; MINCETUR, 2008). Sin embargo, la cobertura de recolección no llega a todos los sectores y menos a los asentamientos urbanos marginales; esto se vuelve un problema puesto que estos sectores están en constante crecimiento y a medida que crecen también se incrementan sus residuos (Brown *et al.*, 2003; CEPIS, 2002).

La recolección y transporte es la actividad más costosa del servicio de manejo de residuos, debido a los trayectos que realizan los camiones recolectores, el combustible que gastan durante la recolección y el traslado hacia el relleno sanitario, además de la cantidad de personas que se requiere para el servicio de recolección de basura, por otra parte es considerado como un trabajo riesgoso, puesto que se observa una gran exposición por parte de los trabajadores municipales, (CEPIS, 2002); por otra parte, la frecuencia de recolección es variada en diferentes lugares; en zonas alejadas se realiza apenas una vez por semana y el 40% de los residuos no van al camión recolector (Buenrostro *et al.*, 2009).

El recojo de los residuos sólidos implica su transporte al lugar donde deberán ser descargados, mediante el uso de camiones compactadores y otros transportes que se adecuen al transporte de los residuos (CEPIS, 2002). Por otro lado, el transporte inadecuado puede convertirse en un medio de dispersión de residuos sólidos y generar diversos impactos a la salud y al ambiente (Chuquirima, 2012). Para darles un tratamiento adecuado se debe conocer las propiedades físicas y químicas de los residuos sólidos, los cuales son densidad y nivel de humedad (kg/m^3), distribución del tamaño de las partículas, capacidad de campo expresados en porcentaje y conductividad hidráulica; también se deben conocer sus propiedades biológicas, ya que estas son importantes para la tecnología de digestión aerobia o anaerobia en la transformación de residuos en energía y otros productos como compost (Kiely, 1999).

Las municipalidades suelen disponer sus residuos en botaderos o en los rellenos sanitarios, aunque lo más deseable es que vayan siempre a rellenos, sin embargo, los botaderos son la

modalidad más barata, pero atraen moscas, ratas y otros animales, además de problemas sanitarios (Brown *et al.*, 2003; Salgado, 2012; Alcaldía Municipal de Envigado, 2011). La disposición no controlada de residuos contamina el suelo, el agua y la atmósfera, además de comprometer la salud de las personas (Chuquirima, 2012). Asimismo, cerca de los rellenos sanitarios y botaderos, existen familias que se instalan en este tipo de lugares con el fin de realizar comercio de los residuos (CEPIS, 2002).

b) Manejo ineficiente de residuos sólidos

El mal manejo de residuos sólidos es influenciado por la falta de planes y políticas de Estado, el ordenamiento territorial, “el acelerado crecimiento de la población y su concentración en áreas urbanas, los hábitos de consumo, el uso generalizado de envases y empaques”. (CEPIS, 2002, p. 3). A su vez el manejo de residuos sólidos es una dificultad que atañe a todos (Escobar, 2014). Por ejemplo en los municipios de Latinoamérica, principalmente en países en vías de desarrollo, han operado sistemas de manejo de residuos sólidos con poca planificación; en muchos de los casos no tienen el apoyo necesario para cumplir con sus obligaciones de forma planificada, organizada y profesional (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT], 2002), además existe un déficit económico en el manejo de los residuos por la falta de recursos, de interés y de conocimientos técnicos lo que ocasiona descargas inapropiadas (Municipalidad Distrital de Ate, 2011).

El manejo de residuos no debe recaer solo en la municipalidad, sino también en la población en su conjunto a través de diversas estrategias, entre ellas, el reaprovechamiento de los residuos orgánicos para el alimento de animales (Municipalidad Distrital de Ate, 2011; Chuquirima, 2012). “El mejoramiento del manejo de residuos sólidos se inicia con un plan de acción que perfeccione el sistema existente y una planificación con visión de futuro”. (Brown *et al.*, 2003, p. 4). Asimismo, el desarrollo, implementación y actualización del plan debe contar con la participación de la comunidad, de los gerentes municipales, de especialistas en residuos y personas que conozcan sobre modelos de manejo de residuos aplicable a sus realidades; es decir es necesaria una adecuada planificación en el que la población entienda y apoye el buen manejo.

Este plan debe contener un buen diagnóstico inicial que considere las condiciones demográficas y cartográficas urbanas (Brown *et al.*, 2003).

La planificación de un adecuado manejo de residuos sólidos requiere de los recursos necesarios, en dinero, equipos, materiales, infraestructura, conocimientos técnicos, interés y participación de la población (Paccha, 2011). Además, de reaprovechar los residuos sólidos con un enfoque de innovación (Municipalidad Distrital de Ate, 2011). Lo prioritario de una buena gestión de residuos sólidos es la reducción en cantidad de residuos sólidos (Kiely, 1999). Sin embargo, en varios distritos del cono Este como San Juan de Lurigancho, Vitarte, Ate y otros de la capital no se ha evidenciado una planificación participativa en la que estén involucradas las organizaciones de base, es decir, comedores populares, vasos de leche y otros; debido a que la estrategia respecto a la gestión de residuos sólidos se asume en su totalidad por la municipalidad (Municipalidad Distrital de Ate, 2011; MDSJL, 2015b; Paccha, 2011)

c) Costos del manejo de residuos sólidos

El manejo de residuos sólidos tiene un elevado costo monetario Parizeau *et al.* (2006) citado por Escobar (2014), sin embargo, la mayoría de los gobiernos no han cuantificado los costos reales del manejo; por otro lado los ingresos municipales suelen ser bajos porque las tasas y las tarifas no existen o son mínimas, además los pobladores no saben cuánto pagan por impuesto hacia los residuos y el desconocimiento de ello hace que el manejo se vuelva ineficiente, incluso generaría más gastos para el Estado y la Municipalidad (Municipalidad Distrital de Ate, 2011).

Por otro lado, el mal manejo y la mala planificación según Brown *et al.* (2003, p. 7), traen consigo “un círculo vicioso, pues la ciudadanía no está dispuesta a pagar por un servicio ineficiente y las municipalidades no pueden brindar un servicio eficiente sin recursos económicos” (Figura 2).



Figura 2. Círculo vicioso del manejo de residuos sólidos. Fuente: Brown *et al.* (2003, p. 7)

Se hace necesario establecer mecanismos de recaudación en donde el poblador se comprometa a pagar por un manejo adecuado de sus residuos. También se debe promover que el sistema de recolección de residuos se pague en forma inmediata; además, es necesario actualizar el registro de usuarios con un catastro de viviendas de tal forma que el sistema de manejo de residuos se mantenga por sí solo y cubra sus necesidades con fondos propios (Decreto Legislativo N° 1278, 2016). Las personas usuarias del sistema de gestión de residuos sólidos deben ser sensibilizadas en los costos que implica el manejo de residuos, mejorando de esta forma su manejo en muchas localidades, además de reducir los costos asociados (Municipalidad Distrital de Ate, 2011; Ciudad Saludable, 2010).

1.2.4. Impactos de los residuos sólidos

El manejo inadecuado de los residuos sólidos genera problemas ambientales, pues pueden contaminar agua, suelo y aire (Alcaldía Municipal de Envigado, 2011). El agua se contamina porque se realizan vertimiento de basuras en ríos, canales y arroyos, lo cual incrementa la carga orgánica que disminuye el oxígeno disuelto y genera eutrofización y muerte de peces (López, 2009; CEPIS, 2002). Por otra parte, la contaminación del suelo se da por el abandono y la

acumulación de residuos generando el envenenamiento de los suelos y la proliferación de malos olores (López, 2009; Municipalidad Distrital de Ate, 2011). Los gases de dióxido de carbono, metano y nitrógeno son los que ocasionan estos olores y son generados a causa del proceso de putrefacción de los residuos sólidos orgánicos, además de contaminar el aire. Por consiguiente, la contaminación se incrementa cuando los residuos son quemados liberando entre estos gases dioxinas y furanos (Paccha, 2011; Kiely, 1999).

Cuando el sistema de manejo de residuos sólidos es deficiente, los residuos suelen quedarse dispersos, causando deterioro del paisaje y produciendo mal aspecto al lugar donde se encuentra, lo cual es percibido tanto por el poblador como por el turista (Paccha, 2011). La degradación del paisaje natural, causado por el arrojo de basura sin control cada día crece aún más; incluso es más común ver botaderos de basura a cielo abierto y basura amontonada en cualquier parte (CEPIS, 2002), tal como se muestra en la Figura 3.



Figura 3. Cúmulo de basura en Juan Pablo II S.J.L. *Fuente:* Elaboración propia

El mal manejo de residuos sólidos también conlleva a que se originen impactos hacia la población, incrementando los riesgos hacia la salud y deteriorando la calidad de vida (Municipalidad Distrital de Ate, 2011). La acumulación de los residuos sin ningún tipo de tratamiento genera la presencia de roedores y atrae a otros animales que incrementan los daños

a la salud, estos animales son portadores de microorganismos que transmiten enfermedades produciendo diarreas hasta cuadros severos de tifoidea (Brown *et al.*, 2003; Salgado, 2012; Paccha, 2011). Las enfermedades producidas por vectores se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2

Enfermedades relacionadas con residuos sólidos transmitidas por vectores

Vectores	Formas de transmisión	Principales enfermedades
	Mordisco, orina y heces	
Ratas	Pulgas	Peste bubónica, Tifus murino, Leptospirosis
	Vía mecánica (alas, patas y	Fiebre tifoidea, Salmonellosis, Cólera,
Moscas	cuerpo)	Amibiasis, Disentería, Giardiasis
	Picadura del mosquito	Malaria, Leishmaniasis, Fiebre amarilla,
Mosquitos	hembra	Dengue, Filariasis
	Vía mecánica, (alas, patas y	
Cucarachas	cuerpo)	Fiebre tifoidea, Heces, Cólera, Giardiasis
	Ingestión de carne	Cisticercosis, Toxoplasmosis, Triquinosis,
Cerdos	contaminada	Teniasis
Aves	Heces	Toxoplasmosis

Fuente: CEPIS, (2002, p. 9).

1.2.5. Educación, cultura ambiental y compromiso de la población

La educación ambiental es un proceso continuo en donde la población adquiere conciencia de su entorno, aprende los conocimientos, los valores, las destrezas, la experiencia y, también, la determinación que les oriente y determine actuar en la resolución de los problemas ambientales presentes y futuros (Martínez, 2010). Por otro lado, según Colmenares (2001) citado por Borroto, *et al.* (2011) nuestras percepciones sobre el entorno condicionan la disposición, la sensibilidad, la orientación y regulación de las acciones hacia el ambiente. Y son estas actitudes, sumado al conjunto de valores que se poseen, los hábitos, las percepciones, creencias y otros factores sociales, lo que forma la cultura ambiental tanto en una persona como en la sociedad

(CEPIS, 2002) esta cultura determina e influye en el tipo y forma de manejar los residuos sólidos, también influyen la falta de información, la falta de costumbre y la poca educación ambiental (Salgado, 2012).

Según Castanedo (1995) los problemas ambientales no podrán prevenirse o resolverse utilizando únicamente tecnología, sino que se necesita vincular valores y actitudes pro-ambientales, especialmente en la juventud escolar, y para tal fin los educadores deben formarse con educación ambiental. Por otro lado, para determinar las actitudes es recomendado medir la percepción del entorno de los de los sujetos a evaluar, las actitudes pro-ambientales y la interacción con el medio ambiente mediante la utilización de instrumentos de evaluación de Escalas o Cuestionarios.

1.2.6. Documentos de gestión para residuos sólidos a nivel del Perú

El Ministerio del Ambiente (MINAM), emitió en el año 2016 la Resolución Ministerial N° 191-2016 que aprueba el Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos, el cual está dirigido a mejorar la gestión integral de residuos sólidos a nivel nacional, a través de lineamientos estratégicos, a su vez este plan fue modificado en el 2017 (MINAM, 2017). El objetivo de este plan es reducir los impactos ambientales negativos de las ciudades ocasionadas por los residuos sólidos. Dentro de las metas establecidas, se encuentra la Meta 08, el cual menciona que los residuos sólidos no reutilizables son tratados y dispuestos adecuadamente. Basado en este plan, la Municipalidad Distrital de San Juan de Lurigancho ha elaborado sus planes de manejo para residuos sólidos.

El MINAM también ha rediseñado y modificado las normativas respecto al manejo de residuos sólidos, ya que en el año 2017 derogó la Ley N°27314, “Ley General de Residuos Sólidos”, por el Decreto Legislativo N° 1278 “Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos”, el cual establece derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades para reducir la cantidad de residuos en su disposición final. Lo que genera un impulso en las Municipalidades para brindar mayores

charlas y capacitaciones de sensibilización a la población en general. Esta Ley es reglamentada mediante el Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM, el cual ratifica lo estipulado en la Ley y establece las estrategias a ser aplicadas por las municipalidades (Decreto Legislativo N° 1278,2016).

Otros documentos emitidos por el Estado son: Ley N° 28611, la Ley General del Ambiente,(MINAM, 2005); el Decreto Supremo N° 012-2009-MINAM, La Política Nacional del Ambiente, (MINAM, 2009);Ley N° 29419, Ley que regula la actividad de los Recicladores, (MINAM, 2009); el Decreto Supremo N° 017-2012-ED, Política Nacional de Educación Ambiental, (MINEDU, 2012); el Decreto Supremo N° 016-2016-MINEDU, Plan Nacional de Educación Ambiental 2017- 2022 (PLANEA) (MINEDU, 2016); los cuales están muy relacionados con la gestión de residuos sólidos domiciliarios y la educación que se debe ofrecer a los ciudadanos y los funcionarios públicos.

1.2.7. Planes de gestión para residuos sólidos del distrito de SJDL

Los planes que las Municipalidades Distritales deben realizar para lograr una adecuada gestión de residuos son el Plan de Desarrollo Concertado, en donde describen los objetivos y metas a desarrollar en los siguientes años. Otro plan que debe elaborar es el Plan de Manejo de Residuos Sólidos del Distrito, en donde detalla la forma de manejo de los mismos, además establece frecuencia y horarios de recojo de los residuos; cabe mencionar que antes de la elaboración de este plan debe realizarse un estudio de caracterización en todo el distrito.

La Municipalidad Distrital de San Juan de Lurigancho emitió en el año 2015 el Plan de Desarrollo Concertado, el cual se alinea a los objetivos del Plan Regional de Desarrollo Concertado, este plan es un instrumento de desarrollo local considerado como la hoja de ruta de a donde se quiere llegar en los próximos años. Según este plan, el recojo de residuos durante el año 2013 fue de 264631.35 toneladas, como se muestra en la Tabla 3, y el promedio de recojo

de residuos fue 222508.34 toneladas desde el año 2007 hasta el año 2013; además, este plan muestra que durante estos años hubo una tasa de crecimiento de 7.76 % de residuos.

Tabla 3

Control anual del recojo de residuos sólidos por mes (TN) de la Municipalidad Distrital de San Juan de Lurigancho

AÑO	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Enero	20,350.00	16,995.59	17,383.83	21,709.48	21,052.49	21,725.86	23,371.63
Febrero	13,710.19	17,216.93	15,538.77	18,974.94	18,947.25	19,600.20	19,713.03
Marzo	14,709.22	16,667.00	17,108.02	20,306.07	20,680.60	20,720.26	22,787.56
Abril	13,544.51	17,852.56	16,002.57	19,208.65	19,390.61	19,662.30	21,100.04
Mayo	12,756.82	18,257.61	17,728.17	19,252.92	19,952.29	20,326.97	21,418.12
Junio	12,252.90	17,533.88	17,917.73	17,585.80	19,290.98	19,117.55	20,717.57
Julio	12,783.17	16,926.72	17,770.41	18,121.71	19,834.51	19,889.56	21,451.19
Agosto	13,528.87	15,503.79	17,945.18	18,500.45	19,845.46	19,603.39	21,988.63
Setiembre	13,364.18	18,077.09	17,227.95	18,143.79	19,765.28	18,705.47	21,282.49
Octubre	13,795.92	15,381.36	18,070.32	18,739.12	19,820.85	20,242.48	22,502.57
Noviembre	13,208.55	15,077.13	17,933.70	17,675.35	19,826.96	19,481.87	22,290.18
Diciembre	14,927.62	17,506.43	20,603.66	20,672.25	21,140.48	22,254.49	26,008.34
TOTAL	168,931.95	202,996.09	211,230.31	228,890.53	239,547.76	241,330.40	264,631.35

Fuente: MDSJL, 2015a.

Como parte de la Meta N° 03 del Programa de Incentivos a la Mejora de la Gestión Municipal del año 2016, se reformuló el plan de desarrollo local concertado, el cual dentro de sus objetivos estratégicos se encuentra mejorar la calidad de los servicios públicos a favor de la población y mejorar los niveles de calidad ambiental, estos objetivos involucran la reducción de residuos sólidos y la disposición de adecuada de los mismos. La Municipalidad Distrital de San Juan de Lurigancho definió varias actividades para cumplir con este objetivo, las mismas se muestran en la Tabla 4. Este documento también menciona que se viene implementando el Programa de Segregación en la Fuente, el cual reaprovecha los residuos sólidos reciclables, pero no reaprovecha los residuos sólidos orgánicos debido a diversas limitaciones (MDSJL 2016 b).

En el año 2015 la Municipalidad Distrital de San Juan de Lurigancho desarrolló el Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales del Distrito de San Juan de Lurigancho, que ha servido de base para la planificación del manejo de los residuos a nivel distrital. Este plan determina la generación per cápita, la composición, la densidad y humedad de los residuos sólidos domiciliarios del distrito.

Otro documento emitido por la Municipalidad Distrital de San Juan de Lurigancho es el Plan de Manejo de Residuos Sólidos del distrito de San Juan de Lurigancho, aprobado mediante la ordenanza N° 233 en el año 2012 y actualizado en 2016. Este plan describe la forma en la que la Municipalidad maneja los residuos sólidos a nivel distrital.

Tabla 4

Acciones estratégicas al 2021, propuestas por la Municipalidad Distrital de San Juan de Lurigancho

	PRIORIDAD DE ACCIONES	RESPONSABLE
	Implementar estrategias de adaptación y al cambio climático	Gerencia de Gestión Ambiental
MEJORAR LOS NIVELES DE CALIDAD AMBIENTAL	Sensibilizar y lograr la conectividad con los actores sociales y la población	Sub Gerencia de Parques y Jardines, Sub Ger. De Part. Vecinal
	Formular y ejecutar el plan de gestión para la recuperación del ambiente	Gerencia de Gestión Ambiental
	Formular programas de captación en relación al manejo adecuado y reaprovechamiento de RRSS con enfoque educativo y empresarial (segregación)	Gerencia de Gestión Ambiental - Programa de Segregación

Tabla 4

Acciones estratégicas al 2021, propuestas por la Municipalidad Distrital de San Juan de Lurigancho (Continuación)

	PRIORIDAD DE ACCIONES	RESPONSABLE
MEJORAR LOS NIVELES DE CALIDAD AMBIENTAL	Promover la formación de brigadas vecinales ecológicas	Sub Gerencia de Parques y Jardines
	Ampliar el programa de recicladores	Programa de Segregación
	Implementar sistemas de recolección alternativas para zonas de difícil accesos y recolección y disposición final de residuos sólidos	Sub Gerencia de Limpieza Pública
	Fomentar la forestación y reforestación para ampliar las áreas verdes con especies adecuadas con valor intrínseco y fiduciario (arborización) y especies eficientes en el consumo de agua, que incluya a las áreas de tratamiento paisajístico	Gerencia de Desarrollo Urbano - Sub Gerencia de Parques y Jardines
MEJORAR LOS NIVELES DE CALIDAD AMBIENTAL	Promover el uso de tecnologías para el tratamiento y reaprovechamiento de aguas residuales y tratamiento de RRSS orgánicos para compostaje y lombricultura.	Gerencia de Desarrollo Urbano
	Incorporar progresivamente mecanismos, medidas, políticas y demás; establecidas en las normas nacionales, sectoriales, intersectoriales, regionales, provinciales y locales referidas al ambiente	Gerencia de Gestión Ambiental

Fuente: MDSJL 2016b

CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Diseño de la investigación

El diseño metodológico de esta investigación fue de tipo no experimental, debido a que no se manipularon variables y el estudio se enfocó en la observación de los acontecimientos en sus ambientes naturales, tal y como ocurrieron en el lugar de estudio. El alcance del estudio fue descriptivo dado que se realizó una descripción y un análisis del manejo de residuos sólidos en las laderas de los cerros de Juan Pablo II, utilizando como herramientas de recolección de datos las encuestas y entrevistas a los habitantes del lugar, a los trabajadores de recolección y a los funcionarios de la Municipalidad (Iglesias y Cortés, 2004; Hernández *et al.* 2014). La selección del diseño se debió a la necesidad de mostrar la situación del lugar para la realización de un correcto análisis en el estudio (Martínez, 2013). Por otro lado, el enfoque de la investigación fue mixto, ya que el estudio incluyó un aspecto cuantitativo y otro cualitativo, implicando un proceso de recolección, análisis y vinculación de datos cualitativos y cuantitativos (Hernández *et al.* 2014).

2.1.1. Lugar y fecha

San Juan de Lurigancho cuenta con 27 comunas y 8 zonas. El estudio abarcó las laderas de los cerros del asentamiento humano Juan Pablo II, ubicado en la Comuna 22 de la Zona 6 del distrito de San Juan de Lurigancho (Figura 4). Este asentamiento inicia desde el cruce de la Av. San Martín de Porres con la Av. Santa Rosa; con el antecedente que la mayoría de los asentamientos humanos del distrito no cuentan con todos los servicios básicos (Carrasco 2014). Su clima es húmedo con una temperatura que fluctúa hasta 30°C en el verano. Además, las características poblacionales de este asentamiento son multisectoriales con actividades socioeconómicas secundarias y principalmente terciarias (Municipalidad Distrital de San Juan de Lurigancho

[MDSJL], 2015a). Esta investigación inició en enero de 2018 y culminó en el mes de diciembre de 2018.



Figura 4. Vista satelital de la Agrupación Familiar San Martín de Porres en Juan Pablo II. Fuente: elaboración propia con base en Google Earth, 2018.

2.1.2. Población y Muestra

Población. Se consideró en este estudio a los habitantes de las laderas de los cerros de Juan Pablo II, el cual estuvo conformada por 20000 habitantes (Carrasco, 2014). Que habitan en el Asentamiento Humano Juan Pablo II hay varias agrupaciones (Figura 5 y 6)



Figura 5. Laderas ubicadas en la 5ta Etapa de Juan Pablo II. *Fuente:* Elaboración propia.



Figura 6. Laderas ubicadas en la 5ta Zona de Juan Pablo II. *Fuente:* Elaboración propia.

Para la selección de la muestra se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, donde la característica de control fue que las familias habiten en las laderas de cerros del asentamiento humano Juan Pablo II (Iglesias y Cortés, 2004). Siguiendo este criterio, se escogió a la agrupación familiar San Martín de Porres, que es una ampliación del AA. HH. Juan Pablo II, en donde las viviendas se ubican en laderas de los cerros. La elección de esta comunidad se debió a que los hábitos del manejo de residuos y la forma de vivencia existentes en las zonas de laderas de los cerros son muy similares al de las agrupaciones del AA. HH. Juan Pablo II. Esta agrupación se ubica en la prolongación de la Av. San Martín a una altitud de 400 m.s.n.m. Además, de acuerdo a la observación *in situ* y al padrón de moradores brindado por el dirigente de la comunidad, este asentamiento humano cuenta actualmente con 100 miembros empadronados, es decir, 100 familias. En la Figura 7, se observan las laderas de la agrupación familiar San Martín y en la Figura 8 se aprecia el ingreso a esta zona.

Sin embargo, para el desarrollo del estudio se escogió a las familias que permanecen o habitan constantemente en la comunidad, excluyendo a las familias cuyos terrenos se encuentran sin edificación alguna y/o abandonados. Debido a ello, la muestra considerada en este estudio fue de 78 familias. Así mismo, para determinar el peso promedio de los residuos generados se seleccionó al azar a 10 familias.



Figura 7. Laderas de la agrupación familiar San Martín en Juan Pablo II. *Fuente:* Elaboración propia.



Figura 8. Ingreso a la Agrupación Familiar San Martín de Porres. *Fuente:* Elaboración propia.

2.1.3. Descripción de la investigación

a) Diagnóstico de la gestión y manejo de residuos sólidos en las laderas de Juan Pablo II

El diagnóstico se desarrolló a partir de una línea base del manejo de residuos, el cual comprendió las etapas de generación, segregación, almacenamiento, recolección, transporte y disposición final del manejo de residuos sólidos. Para ello, se realizó una metodología de observación de campo de las etapas en mención y de la situación actual del manejo de los residuos sólidos en Juan Pablo II. Las técnicas usadas fueron entrevistas y encuestas. Además, los instrumentos usados para este diagnóstico fueron formatos de encuestas adaptados de las encuestas realizadas en el plan de manejo de residuos del distrito de Ate (Municipalidad Distrital de Ate, 2011), las cuales han sido validadas mediante juicio de experto, estos formatos de encuestas se muestran en el Apéndice 1; estas encuestas fueron dirigidas a las familias de la agrupación San Martín (Apéndice 2). Por otro lado, las entrevistas se dirigieron al personal encargado del manejo de residuos de la zona y a los funcionarios de la Municipalidad de San Juan de Lurigancho e incluyeron preguntas abiertas respecto a la frecuencia del recojo de residuos, la cobertura de recolección de la Municipalidad, la charlas o programas de sensibilización que brindaban y dónde las realizaban, y que otras estrategias habían implementado para mejorar el manejo de los residuos a nivel distrital.

Como línea base de la presente investigación se utilizó la guía del tomo I de línea de base de la Oficina de Planeamiento y Presupuesto [OPP] de Uruguay (2011) y la guía de identificación, formulación y evaluación social de proyectos de residuos sólidos municipales a nivel de perfil del Ministerio de Economía y Finanzas [MEF] (2008); sin embargo, debido a las condiciones de la zona de laderas de la Agrupación familiar San Martín no se consideró el servicio de barrido.

Como parte de la línea base, se pesaron los residuos sólidos de 10 familias seleccionadas al azar, de las 78 familias que habitan esta comunidad, esta medición se realizó en dos días seguidos antes de que estos residuos hayan sido dispuestos hacia el camión recolector y/o en los puntos

de disposición de residuos, luego se restaron los pesos del último día de medición con los pesos del día anterior; después se obtuvo el promedio de residuos generados por familia en un día; para determinar el peso de residuos generado por familia se utilizó una balanza convencional.

A su vez, el total de residuos sólidos generados por la Agrupación San Martín se determinó multiplicando la cantidad total de familias consideradas como muestra por el promedio de residuos generados por familia en un día. Además, se realizó una estimación del volumen de residuos sólidos generados de la agrupación San Martín al dividir la cantidad total de residuos generados a nivel local entre la densidad sin compactar de la zona donde se encuentra la Agrupación San Martín, el valor de la densidad de residuos fue tomado del estudio de caracterización de residuos del distrito de San Juan de Lurigancho, cuyo valor fue 166.93kg/m^3 .

b) Nivel inicial de conocimiento y hábitos del manejo de residuos sólidos

El nivel de conocimiento y los hábitos de los moradores de la agrupación San Martín respecto a los residuos sólidos y su manejo, fue determinado mediante la metodología de observación de campo del manejo de residuos y los hábitos comunes en la zona. Asimismo, las herramientas de recolección de datos fueron: entrevistas y encuestas; las entrevistas fueron realizadas a 10 pobladores y las encuestas a 78 familias de la agrupación familiar San Martín, donde cada familia encuestada representó a una vivienda (Apéndices 1 y 2).

Además, se usó una ficha de evaluación con una adecuación de la escala Likert y un análisis de ponderación por conveniencia a las respuestas brindadas por la comunidad, con el fin de determinar el nivel de conocimiento del manejo de residuos. El conocimiento de manejo de residuos sólidos se dividió en conocimiento de residuos sólidos y su manejo, y conocimiento del costo del manejo de residuos:

- Para el conocimiento sobre residuos sólidos y su manejo se consideraron las preguntas 7, 8, 9 y 10 de la encuesta inicial a las 78 familias, se contó la cantidad de respuestas “Si” y

se multiplicó este valor por cinco, y la cantidad de respuestas “No” por cero. Luego se colocó un nivel en base a los rangos de la Figura 9, en donde “n” representó el número de familias encuestadas.

$0 - 4(n)$	$(4(n)+1) - 4(n)2$	$(4(n)2+1) - 4(n)3$	$(4(n)3+1) - 4(n)4$	$(4(n)4+1) - 4(n)5$
Muy bajo	Bajo	Regular	Alto	Muy alto

Figura 9. Nivel de conocimiento de los residuos sólidos. Fuente: Elaboración propia basado en la ponderación de Likert

- Para determinar el conocimiento de los costos del manejo de residuos se consideraron las preguntas 11 y 12 de la encuesta inicial a las 78 familias. Se contó la cantidad de respuestas “Si” y se multiplicó este valor por cinco, a su vez se contó la cantidad de respuestas “No” y se multiplicó por cero. Luego se colocó un nivel en base a los rangos de la Figura 10, en donde “n” representó el número de familias encuestadas.

$0 - 2(n)$	$(2(n)+1) - 4(n)$	$(4n+1) - 6(n)$	$(6(n)+1) - 8(n)$	$(8(n)+1) - 10(n)$
Muy bajo	Bajo	Regulare	Alto	Muy alto

Figura 10. Nivel de conocimiento del costo del manejo de residuos. Fuente: Elaboración propia basado en la ponderación de Likert

También se determinó una calificación inicial de los hábitos frente al manejo de los residuos sólidos como comunidad usando como instrumento una ficha de evaluación con una adecuación de la escala Likert (Matas, 2018). Para ello se tomaron en cuenta las preguntas 18, 19 20, 25, 26, 27, 28, 29, 30 31 y 34 de la encuesta inicial a las 78 familias y se multiplicó cada alternativa por un valor diferente (Tabla 5) de la siguiente forma:

- Para la pregunta 18 se contaron las respuestas brindadas a cada alternativa, la cantidad de respuestas que se obtuvo de la alternativa “a” se multiplicó por cero, de “b” por uno, de “c” por tres, de “d” por cuatro y de “e” por cinco.

- Para la pregunta 19 se contaron las respuestas brindadas a cada alternativa, la cantidad de respuestas que se obtuvo de las alternativas “a” y “d” se multiplicó por cero, de “c” por uno, de “e” por tres y de “b” por cuatro; en caso de la alternativa “f” se evaluaron las respuestas brindadas y se multiplicó por un valor entre 1 y 5 de acuerdo a los buenos hábitos aplicados en el manejo de residuos.
- Para la pregunta 20 se contaron las respuestas brindadas a cada alternativa, la cantidad de respuestas que se obtuvo de la alternativa “a” se multiplicó por cero, de “c” y “d” por uno, de “b” y “e” por tres; en caso de la alternativa “f” se evaluaron las respuestas brindadas y se multiplicó por un valor entre 1 y 5 de acuerdo a los buenos hábitos aplicados en el manejo de residuos.
- Para la pregunta 25 se contaron las respuestas brindadas a la alternativa "a" y se multiplicó por 5 y de “b” por cero.
- Para las preguntas 26, 27 y 28 se contaron las respuestas brindadas a cada alternativa, la cantidad de respuestas que se obtuvo de la alternativa “d” se multiplicó por uno, de la alternativa “b” por tres, de “a” por cuatro y de “c” por cinco.
- Para las preguntas 29 y 30, se contaron las respuestas brindadas a cada alternativa, la cantidad de respuestas que se obtuvo de la alternativa “c” se multiplicó por cero, de la alternativa “a” por uno, de “d” por tres, de “b” y de “e” por 4; en caso de la alternativa “f” se evaluaron las respuestas brindadas y se multiplicó por un valor entre 1 y 5 de acuerdo a los buenos hábitos aplicados en el manejo de residuos.
- Para la pregunta 31 se contaron las respuestas brindadas a la alternativa "a", esta cantidad se multiplicó por 5 y de la alternativa “b” se multiplicó por cero.
- Para la pregunta 34 se contaron las respuestas brindadas a cada alternativa, la cantidad de respuestas que se obtuvo de las alternativas “c” y “d” se multiplicó por uno, de “a” por tres, de “b” por cuatro; en caso de la alternativa “e” se evaluaron las respuestas brindadas y se multiplicó por un valor entre 1 y 5 de acuerdo a los buenos hábitos aplicados en el manejo de residuos.

Después de que se obtuvieron los puntajes de las 11 preguntas consideradas para la calificación inicial de los hábitos frente al manejo de los residuos sólidos como comunidad, se sumaron todos los puntajes y se colocó una descripción de los hábitos evaluados teniendo en cuenta el cuadro de rangos de la Figura 11 donde “n” fue el número de familias encuestadas.

0 - 11(n)	$(11(n)+1 - 2(11(n)))$	$(2(11(n)+1) - 3(11(n)))$	$(3(11(n)+1)- 4(11(n)))$	$(4(11(n)+1) - 5(11(n)))$
Muy malos	Malos	Regulares	Buenos	Muy buenos

Figura 11. Nivel de calificación de los hábitos sobre el manejo de residuos. Fuente: Elaboración propia basado en la ponderación de Likert

Tabla 5

Factor de multiplicación para cada alternativa de las preguntas seleccionadas para determinar el nivel inicial de los hábitos frente al manejo de residuos

PREGUNTAS	FACTOR DE MULTIPLICACION PARA LAS ALTERNATIVAS					
	a	b	c	d	e	f
Pregunta N° 18	0	1	3	4	5	-
Pregunta N° 19	0	4	1	0	3	1 - 5
Pregunta N° 20	0	3	1	1	3	1 - 5
Pregunta N° 25	5	0	-	-	-	-
Pregunta N° 26	4	3	5	1	-	-
Pregunta N° 27	4	3	5	1	-	-
Pregunta N° 28	4	3	5	1	-	-
Pregunta N° 29	1	4	0	3	4	1 - 5
Pregunta N° 30	1	4	0	3	4	1 - 5
Pregunta N° 31	5	0	-	-	-	-
Pregunta N° 34	3	4	1	1	1 - 5	-

Fuente: Elaboración propia basado en la ponderación de Likert

c) Impactos paisajísticos, los problemas percibidos y disposición a pagar

Para mostrar los impactos paisajísticos, problemas percibidos con los residuos y disposición a pagar; se realizó una metodología descriptiva basada en la observación de campo y entrevistas a 10 pobladores elegidos al azar. Como instrumentos se utilizó la encuesta inicial tomada a las 78 familias de la Agrupación familiar San Martín de Porres y una entrevista con preguntas

abiertas sobre qué impactos y consecuencias creían que les producían el mal manejo de los residuos sólidos (Apéndices 1 y 2).

d) Estrategias de participación social

Las estrategias de participación social fueron obtenidas mediante talleres dirigidos a la comunidad. Y para ello se realizaron 2 talleres.

En el primer taller se mostró una matriz de marco lógico (Apéndice 3); este fue realizado según la metodología descrita por Ortegón *et al.* (2005), con el fin de que la población conozca la problemática de los residuos sólidos y sus causas, ampliando así sus conocimientos; para poder delinear estrategias, motivando a los habitantes a realizar cambios en su comunidad. También se impartió conocimientos sobre los residuos sólidos y su manejo, los problemas que ocasionan a corto, mediano y largo plazo, los impactos paisajísticos que ocasionan y los costos asociados, las buenas prácticas en residuos sólidos, además se mostraron ejemplos y casos de mejora ocurridos en Lima y en zonas similares (Apéndice 4). Los instrumentos utilizados fueron fichas de sensibilización (Apéndice 9) y afiches fotográficos (Apéndice 10) tomados de Lima compost, Ciudad Saludable, Gutiérrez (2010), estas fotografías mostraron los problemas ocasionados por el mal manejo de los residuos como lesiones a la piel, afectación de las vías respiratorias y otras partes del cuerpo; además de los problemas ambientales. También se mostró y se explicó la vista paisajística que tenían algunas zonas similares a la Agrupación San Martín (en este caso “el Cerro El Pino” y el cerro ubicado en Puente Piedra) antes de aplicar algún modelo que mejore el manejo de residuos y después de haberlos aplicado (de tal forma que puedan observarse los cambios generados).

Cabe indicar que este taller se realizó en tres grupos diferentes, el primer grupo se realizó en el local comunal ubicado en la parte baja de la agrupación San Martín, el segundo grupo fue realizado en un local cercano a las viviendas de laderas, el cual se encuentra ubicado en el margen izquierdo de la agrupación familiar junto a las faldas de cerro; y con el tercer grupo, se realizó en el local comunal de la ampliación de San Martín, el cual se ubica en el margen derecho

de la agrupación San Martín, y les queda más cerca a los moradores de las partes más altas (Apéndice 11).

El segundo taller fue realizado con tres grupos diferentes, y en los tres espacios donde se desarrolló el primer taller (Apéndice 12). Con el primer grupo se delinearon varias estrategias de mejora en el manejo de residuos sólidos; y se diseñó el modelo a ser aplicado, luego se coordinó y acordó con los participantes la aplicación de este modelo inicial. Las estrategias delineadas con el primer grupo fueron replicadas con el segundo y tercer grupo. Después de escuchar las estrategias, los participantes del segundo y tercer taller estuvieron de acuerdo en que se aplique el modelo diseñado a su realidad, puesto que, de esta forma, sus residuos se reducirían, a la vez tendrían menos esfuerzo al disponer sus residuos en el camión recolector y obtendrían un sustrato orgánico que les permita mejorar sus áreas áridas.

e) Diseño y aplicación del modelo de manejo de residuos sólidos con enfoque de participación

Con los datos recolectados y las estrategias propuestas se diseñó un modelo con enfoque de participación social para mejorar las etapas de generación y almacenamiento del manejo de residuos sólidos en la zona de estudio. Para ello, se usó como guía la metodología propuesta en el modelo de gestión ambiental de residuos sólidos urbanos propuestos por Berent y Vedoya (2006), también se usó la guía metodológica para el desarrollo del plan de manejo de residuos sólidos de MINAM (MINAM, 2015), junto a la metodología propuesta por Cohen *et al.* (1998) y la matriz de marco lógico como soporte. Al finalizar el segundo taller se delineó con los moradores de la agrupación familiar las estrategias que sirvieron como base para el diseño del modelo, a su vez también se coordinó con ellos la aplicación del modelo diseñado.

f) Evaluación de los impactos y cambios positivos

Periódicamente se evaluó el avance y la participación de la comunidad mediante observación de las vías, las calles, la disminución de los montículos de residuos y el abono orgánico generado por ellos mismos.

Después del segundo taller se volvió a realizar una encuesta (Apéndice 5) a las 78 familias de la agrupación familiar San Martín, cabe mencionar que el formato de encuesta utilizado ha sido ampliamente validado y utilizado en diversos planes de manejo de residuos; con las respuestas se obtuvo el porcentaje de viviendas que aplicaron el modelo, el porcentaje de viviendas que reciclan y el porcentaje de viviendas que segregan sus residuos. Asimismo, se estimó el porcentaje de reducción de residuos a nivel local. Además, se determinó el número de familias con hábitos positivos frente al manejo de residuos sólidos, y se estimó el volumen de residuos sólidos reducidos.

Para establecer el porcentaje de familias que aplicaron el modelo y el porcentaje de viviendas que reciclan, se contabilizó a las familias que reaprovechan sus residuos orgánicos y los reciclables ya sea de manera colectiva o individual, tanto en la venta como en manualidades; no se consideró en este grupo a las personas que tiraron sus residuos reciclables al tacho ni a los que los regalaron.

El porcentaje de familias que segregan se determinó mediante la contabilización de las familias que reaprovechan sus residuos orgánicos y residuos reciclables, también se consideró en este grupo a las familias que regalan sus residuos y los que hacen manualidades. No se consideró a las familias que queman o que solo arrojan sus residuos.

El porcentaje de reducción de residuos a nivel local se determinó mediante la elaboración de una tabla con los datos de residuos aprovechados y/o reciclados, para ello, se multiplicó la cantidad de familias que reaprovecharon sus residuos por el promedio de residuos generados por familia en un día y el porcentaje de residuos locales (estos valores fueron determinados durante el diagnóstico inicial, mediante el desarrollo de la encuesta). Luego se sumaron los valores obtenidos de los residuos aprovechados y se obtuvo el porcentaje de residuos reducidos. Por último, para estimar la cantidad total de residuos se aplicó la siguiente fórmula: $N \times PRGF$, donde N representó la cantidad total de familias encuestadas y PEGF el promedio de los residuos generados por familia en un día.

El volumen de residuos sólidos reducidos fue estimado mediante la siguiente fórmula:

$VR = CR/D$, donde VR representó el volumen de residuos sólidos reducidos, CR la cantidad de residuos sólidos reducidos a nivel local y D la densidad sin compactar del distrito de San Juan de Lurigancho que fue 166.93 kg/m^3 .

Además, se determinó el nuevo nivel de conocimiento de los residuos sólidos y su manejo luego de aplicado el modelo propuesto con una adecuación de la escala Likert y un análisis de ponderación por conveniencia, para ello se consideraron las preguntas 3, 4 y 5 de la segunda encuesta tomada a las 78 familias (Apéndice 5), se contó la cantidad de respuestas brindadas a la alternativa “a” y se multiplicó por cinco y la cantidad de respuestas “b” por cero, luego se sumaron los puntajes obtenidos y se comparó con el cuadro de rangos de la Figura 12, donde n representó el total de familias encuestadas.

$0 - 3(n)$	$(3(n)+1) - 3(n)$	$(6n+1) - 9(n)$	$(9(n)+1) - 12(n)$	$(12(n)+1) - 15(n)$
Muy bajo	Bajo	Regular	Alto	Muy alto

Figura 12. Nivel de calificación de los hábitos sobre el manejo de residuos. *Fuente:* Elaboración propia basado en la ponderación de Likert

También, se realizó una nueva entrevistas a 10 pobladores de la comunidad de San Martín escogidos al azar, luego de aplicado el modelo de manejo de residuos; y por último se realizó una evaluación final de los impactos positivos generados, mediante una ficha de evaluación comparativa entre la situación antes de aplicar el modelo diseñado de manejo de residuos y después de aplicar este modelo, que determinó: impactos paisajísticos, cambios positivos en hábitos del manejo de residuos, conocimientos adquiridos y el volumen de residuos sólidos reducidos. Esta ficha se muestra en el Apéndice 6.

2.1.4. Identificación de variables y su mensuración

Tabla 6

Componentes, variables e indicadores del estudio

Componente	Variable	Mensuración
Diagnóstico del manejo de residuos en Juan Pablo II		Peso total en kg de residuos dispuestos antes de aplicar el modelo.
	Generación de residuos sólidos.	Volumen total en m ³ de residuos sólidos dispuestos antes de aplicar el modelo
		Porcentajes de los tipos de residuos generados en el hogar.
	Segregación.	Porcentaje de viviendas que reciclan y/o porcentaje de viviendas que segregan sus residuos, antes de aplicar el modelo.
	Almacenamiento de residuos sólidos.	Tipos de residuos que se reaprovechan.
	Almacenamiento de residuos sólidos.	Forma de reaprovechamiento los residuos.
		Forma de almacenamiento de residuos sólidos.
		Número de depósitos de basura utilizados (número de tachos)
		Lugares temporales de almacenamiento de residuos.
		Frecuencia de llenado en los depósitos para los residuos.
	Recolección de residuos.	Porcentaje de viviendas que sacan sus residuos a la hora que pasa el camión, antes de aplicar el modelo.

Tabla 6

Componentes, variables e indicadores del estudio (continuación)

Componente	Variable	Mensuración
Diagnóstico del manejo de residuos en Juan Pablo II	Impactos paisajísticos	Formas de disposición de residuos fuera de las viviendas.
		Frecuencia de recolección.
		Horario de recolección.
		Porcentaje de impactos percibidos
		Porcentaje de problemas percibidos
		Número de puntos críticos observados
Eficiencia en el manejo de residuos	Hábitos del manejo de residuos	Hábitos medidos con Escala Likert (Muy malos, malos, regulares, buenos y muy buenos).
	Conocimientos de los residuos sólidos y su manejo	Conocimientos medidos con Escala Likert (Muy bajo, bajo, regular, alto y muy alto).
	Disposición a pagar.	Porcentaje de familias satisfechas con el servicio de manejo de residuos sólidos. Porcentaje de familias que desean un servicio privado de recolección de residuos. Porcentaje de familias dispuestas a pagar por el servicio de recolección y disposición final.
Participación social	Hábitos del manejo de residuos después de aplicar el modelo	Porcentaje de viviendas que reciclan luego de aplicar el modelo de manejo de residuos.
		Porcentaje de viviendas que segregan, luego de aplicar el modelo de manejo de residuos.
		Porcentaje de reducción de residuos a nivel local.
		Porcentaje de hogares que asumen el modelo de manejo de residuos sólidos.

Tabla 6

Componentes, variables e indicadores del presente estudio (continuación)

Componente	Variable	Mensuración
		Descripción cualitativa.
Impactos	Impactos paisajísticos percibidos luego de aplicar el modelo	Porcentaje de familias que recicla
		Nivel de conocimientos del manejo de residuos sólidos luego de aplicar el modelo propuesto.
		Volumen en m ³ de residuos reducidos en la agrupación familiar San Martín, luego de aplicar el modelo propuesto.
		Volumen en m ³ de residuos dispuestos luego de aplicar el modelo propuesto.

Fuente: Elaboración propia.

2.1.5. Análisis estadístico de datos

Los datos obtenidos en la línea base, de la eficiencia en el manejo de residuos en la etapa de generación y almacenamiento y de los impactos positivos fueron introducidos en matrices del programa Excel 2010 y analizados a través de estadísticas descriptivas, tablas de contingencia y gráficos.

2.1.6. Materiales y equipos

Los materiales y equipos usados para este proyecto fueron:

- Equipos: Una balanza, cámara fotográfica
- Materiales: encuestas, fichas fotográficas, fichas para pintar, fichas de información, un papelote, hojas bond.

CAPÍTULO III: RESULTADOS

3.1. Diagnóstico de la situación actual sobre el manejo de residuos sólidos en Juan Pablo

II

a) Generación de residuos sólidos en las laderas de Juan Pablo II

El peso promedio de los residuos generados por familia en un día resultó ser de 1.62 kg/fam./día. Los resultados del pesado inicial de los residuos se muestran en la Tabla 7, y la recolección de los datos tomados *in situ* en el Apéndice 7.

Tabla 7

Pesado inicial de residuos sólidos generados por familias, correspondiente a los días 06 y 07 de octubre del 2018

Familia	N° habitantes	Peso de los residuos en kg de los días		Peso de los residuos en kg generados en un día ⁽¹⁾
		06/10/2018	07/10/2018	
Meza	3	3.21	4.78	1.57
Ambrosio	5	4.52	7.21	2.69
Silva	4	4.80	6.86	2.06
Patilargo	4	1.25	3.23	1.98
Tarazona	4	3.60	5.88	2.28
Centeno	2	2.87	4.19	1.32
Cipriano	4	4.08	5.92	1.84
Cahua	2	1.30	2.60	1.30
Malpartida	1	1.28	1.88	0.60
Liberato	1	1.73	2.25	0.52
Peso promedio/familia/día				1.62

(1) Los pesos se obtuvieron de la diferencia entre el peso obtenido el 07/10/2018 y el 06/10/2018

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo al promedio de residuos sólidos generados por familia en un día y al número de familias de la agrupación de San Martín, la cantidad de residuos que se generaron a nivel local se estimó en: $1.62 \times 78 = 126.36 \text{ kg/día}$.

Además, el volumen de residuos sólidos generados a nivel local fue estimado en $0.76 \text{ m}^3/\text{día}$, al dividir la cantidad de residuos generados entre la densidad sin compactar de residuos sólidos: $(126 \text{ kg/día}) / (166.93 \text{ kg/m}^3) = 0.76 \text{ m}^3$

Por otro lado, de la encuesta a las 78 familias, donde cada familia representó a una vivienda encuestada durante la recolección de datos de la línea de base. El 43.59 % de las familias encuestadas declaró que el tipo de residuo que más desecha son los residuos orgánicos como sobras de alimento, mientras que el 17.95 % desecha en mayor cantidad residuos de papeles. En tanto, el 15.38 % desecha más plásticos y el 17.95 % genera otros residuos como pañales desechables, bolsas, envases de tecnopor y otros residuos sólidos, a su vez en menor porcentaje se generan los residuos de latas y maderas, tal como se aprecia en la Figura 13.

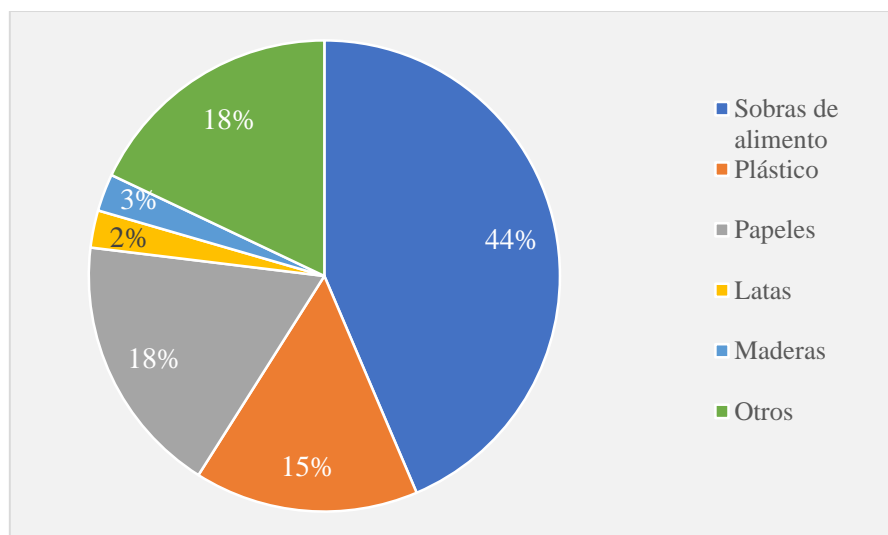


Figura 13. Porcentaje de residuos sólidos que más se generan a nivel local. *Fuente:* Elaboración propia.

b) Segregación de residuos sólidos en las laderas de Juan Pablo II

De acuerdo a los resultados obtenidos el 53.85 % de las familias encuestadas manifestaron que segregan sus residuos sólidos domiciliarios, mientras que el 46.15 % no lo hacen. Por otro lado, el 66.67 % de las viviendas encuestadas mencionaron que reaprovechan sus restos de comida preparada alimentar a sus mascotas y sus aves de corral, en tanto que el 33.33 % las eliminan.

Con respecto a las botellas de plásticos que ya no se usan, según los resultados de la encuesta realizada, el 27.00 % de las personas de las viviendas encuestadas las vende, el 31.00 % las regala, el 4.00 % hace manualidades y el 38.00 % las bota al tacho de residuos. Por otra parte, las botellas de vidrio que no se usan son destinadas de la siguiente forma: el 22.00 % de las personas de viviendas encuestadas las vende, el 15.00 % las regala, el 54.00 % las bota al tacho, el 3.00 % hace manualidades y el 6.00 % les da otro uso. Además, las latas vacías de leche, atún y de otros contenidos, que ya no son usadas, son reaprovechadas de la siguiente manera: 22.00 % de la población las vende, el 21.00 % las regala, el 6.00 % hace manualidades y el 51.00 % las bota al tacho (Figura 14)

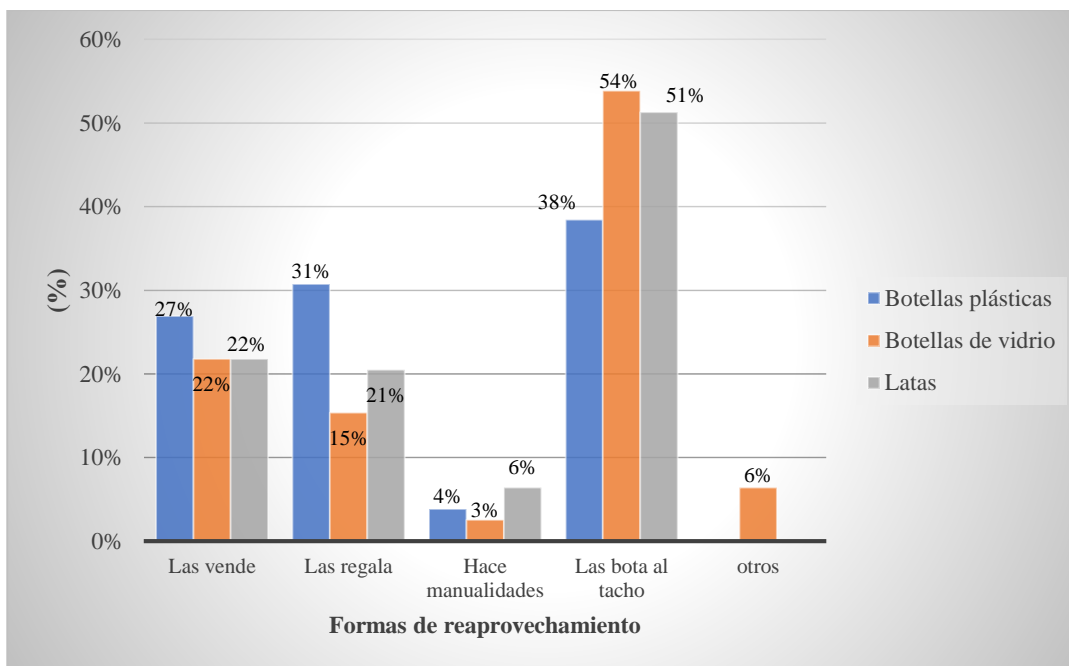


Figura 14. Formas de reaprovechamiento de los residuos reciclables. Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a las bolsas de plástico, el 42.31 % de las familias encuestadas las reutiliza para colocar basura, el 8.97 % las regala, el otro 8.97 % las bota, el 12.82 % las comercializa y el 26.92 % restante aún tiene el mal hábito de quemarlos. Con relación a los periódicos y cartones, el 21.79 % de las familias encuestadas los bota al tacho de basura, puesto que lo considera sin valor, el 8.97 % lo reutiliza para colocar la basura, el 17.95 % lo comercializa, el 6.41 % lo dispone de otras formas y el 44.87 % aún tiene el mal hábito de quemarlos (Figura 15).

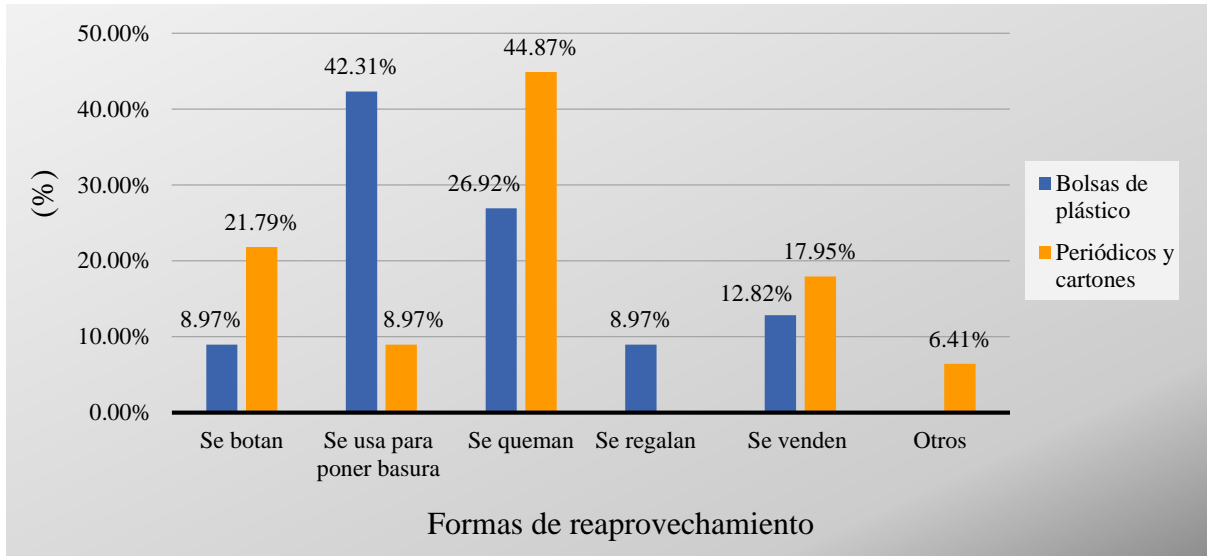


Figura 15. Formas de reaprovechamiento de bolsas de plástico y de periódicos y cartones.

Fuente: Elaboración propia.

c) Almacenamiento de residuos sólidos en las laderas de Juan Pablo II

En la Figura 16, se muestran los resultados del almacenamiento de los residuos de las familias de la agrupación familiar San Martín. De los cuales el 26.92 % de las familias encuestadas quema sus residuos cuando no pasa el camión recolector, el 33.33 % lo dispone en el punto de acumulación más cercana, el 24.36 % lo almacena de manera diferente (ya sea fuera de la casa, en el patio o los entierra), el 12.82 % paga para que se los lleven hacia cualquier punto de acumulación de residuos y el 2.57 % los tira en la vía principal.

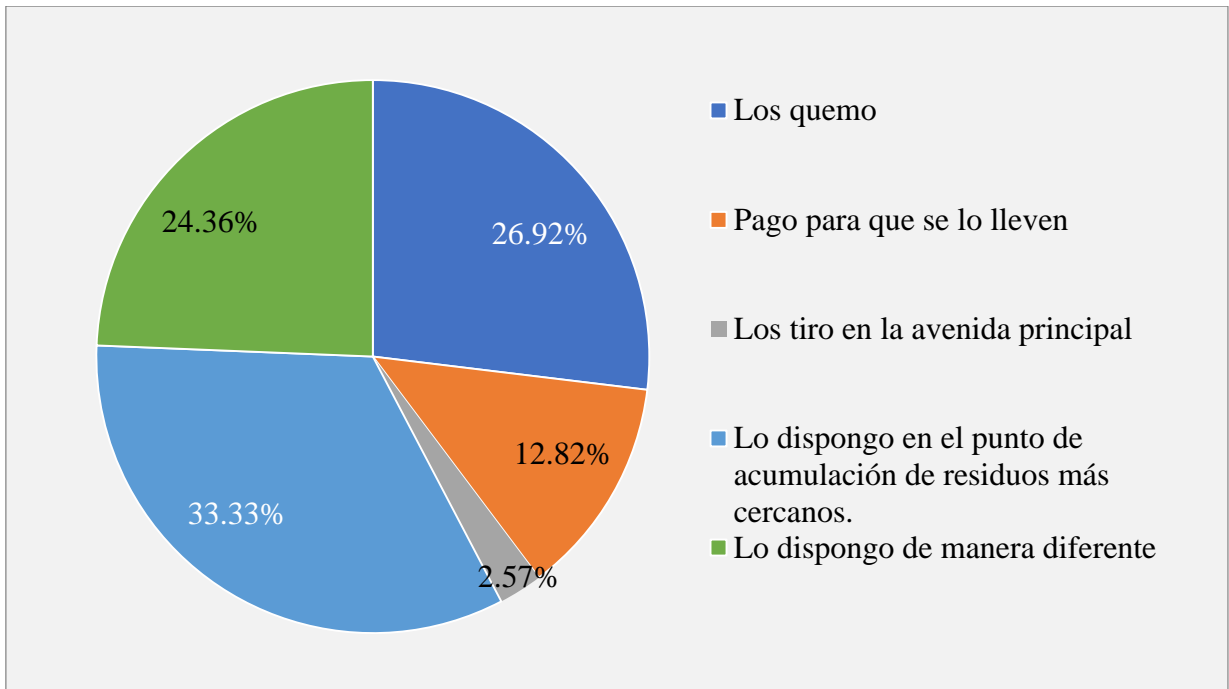


Figura 16. Acciones que se realizan cuando no viene el camión recolector. Fuente: Elaboración propia.

Con relación a la pregunta sobre donde almacenan sus residuos, el 35.90 % de las familias encuestadas respondió que almacenan en un recipiente de plástico y el 64.10 % restante respondió que lo almacena en costales. Asimismo, en la pregunta sobre el número de recipientes utilizados para almacenar los residuos, el 76.00 % de las familias encuestadas respondió que usa entre 2 y 3 recipientes y el 24.00 % restante respondió que utiliza solo uno

Sobre la frecuencia de llenado de residuos sólidos en los tachos de sus viviendas, el 8.97 % de los encuestados refirió llenar todos los días, el 30.77 % respondió que llena cada 2 días, el 24.36 % cada 3 días y el 35.90 % lo llena en más de 4 días (Figura 17).

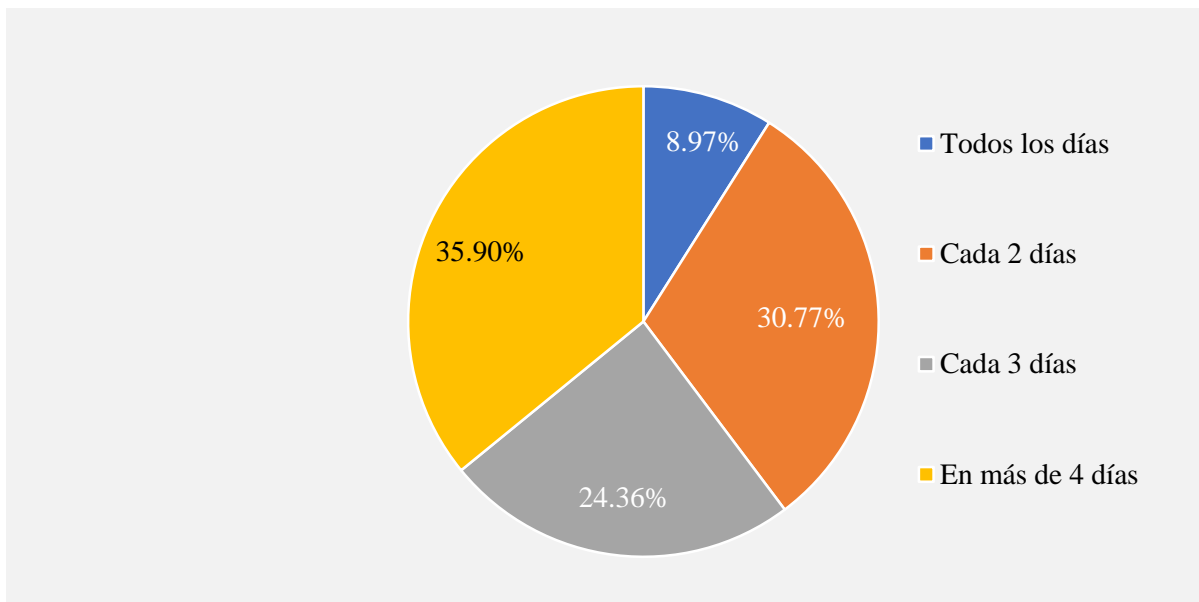


Figura 17. Frecuencia de llenado de residuos sólidos en las viviendas. Fuente: Elaboración propia.

En relación con la pregunta sobre el lugar de ubicación de los recipientes de basura en las viviendas, el 42.31 % respondió que las coloca en el patio de sus viviendas, el 12.82 % en el corral, el 6.41 % en la cocina y el 38.46 % en los baños, cuartos u otras partes de la casa (Figura 18).

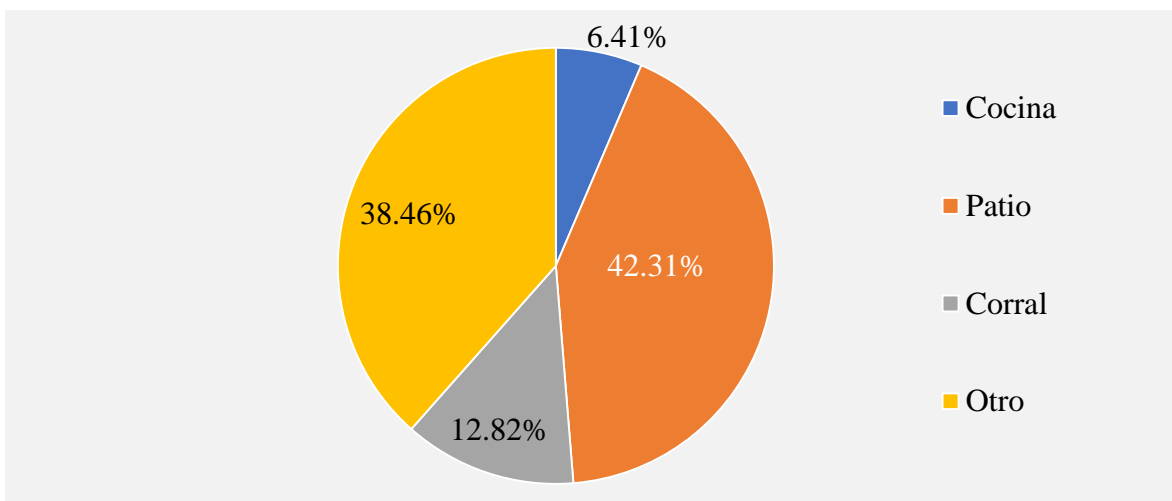


Figura 18. Lugares temporales de almacenamiento de residuos sólidos en casa. Fuente: Elaboración propia.

➤ **Puntos críticos de residuos sólidos en el asentamiento Juan Pablo II**

En el asentamiento Juan Pablo II se observaron varios puntos críticos de acumulación de residuos sólidos. Según el plan de desarrollo local concertado los puntos críticos de acumulación de residuos de Juan Pablo II son 3, los cuales se muestran en la Figura 19.



Figura 19. Puntos críticos de acumulación de residuos sólidos en Juan Pablo II. *Fuente:* MDSJL 2016b

Por otro lado, de acuerdo con las observaciones realizadas del almacenamiento de residuos sólidos, se observaron 6 puntos críticos de acumulación en la avenida principal, permaneciendo allí durante un día o dos, hasta que pasa el camión recolector. Esta acumulación es originada tanto por las personas que habitan en las laderas como las personas que habitan dentro de pasajes y calles que no pertenecen a la avenida principal. Además, se percibieron olores desagradables, roedores y perros que hurgaban en la basura (Figuras 20, 21, 22, 23, 24, 25 y 26).

En la zona designada como muestra de estudio el punto crítico más cercano fue PC6, pese a la distancia, muchos pobladores optan por dejarlo allí y otros optan por dejarlo en otro punto de acumulación. Además, según las entrevistas realizadas las personas de las agrupaciones no permiten que se generen acumulaciones de residuos cerca de sus viviendas, así que los llevan a la avenida principal, ya que alegan que el camión recolector pasa por allí para recoger los residuos.



Figura 20. Puntos críticos de acumulación de residuos sólidos identificados en Juan Pablo II.
Fuente: Elaboración propia



Figura 21. Punto de acumulación de residuos sólidos N°1 (PC1). *Fuente:* Elaboración propia.



Figura 22. Punto de acumulación de residuos sólidos N°2 (PC2). *Fuente:* Elaboración propia.



Figura 23. Punto de acumulación de residuos sólidos N°3 (PC3). *Fuente:* Elaboración propia.



Figura 24. Punto de acumulación de residuos sólidos N°4 (PC4). *Fuente:* Elaboración propia.



Figura 25. Punto de acumulación de residuos sólidos N°5 (PC5). Fuente: Elaboración propia.



Figura 26. Punto de acumulación de residuos sólidos N°6 (PC6). Fuente: Elaboración propia.

d) Situación de la etapa de recolección y transporte de residuos sólidos en las laderas de Juan Pablo II

En relación con la disposición de los residuos fuera de la vivienda, el 64.10 % de los encuestados refirió entregar los residuos al personal encargado de la recolección, el cual forma parte de la municipalidad, el 11.54 % los deja en una esquina, el 15.38 % lo arroja directo al camión y el 8.97 % lo dispone de otra forma (Figura 27).

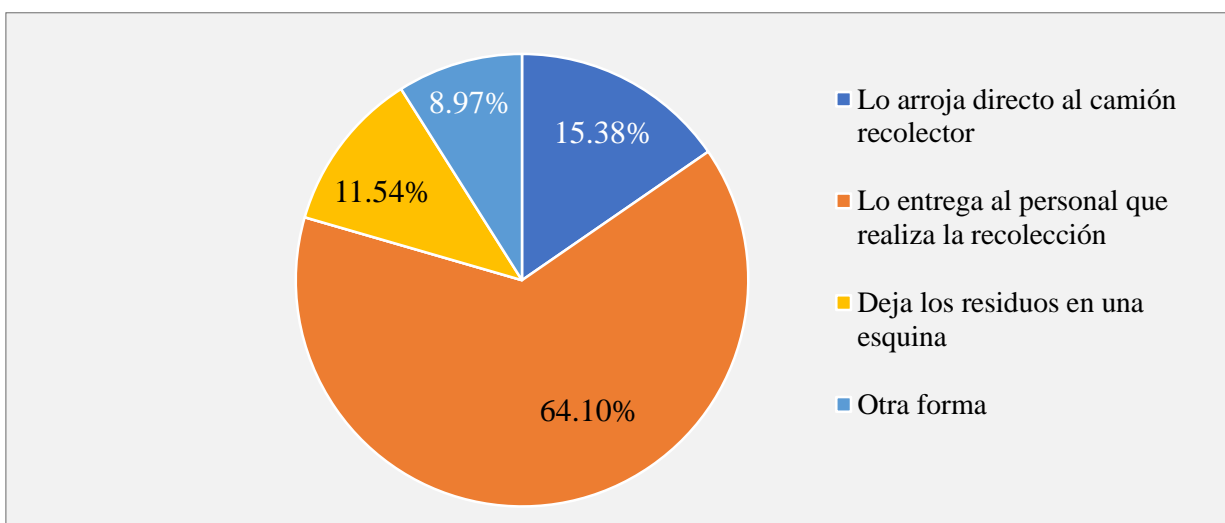


Figura 27. Disposición de residuos sólidos fuera de la vivienda. Fuente: Elaboración propia.

Según la encuesta realizada, en la mayoría de las viviendas la encargada de sacar la basura de casa son las madres (44.87 %), seguido de los padres (39.74 %) y, por último, cualquiera de los miembros de la familia (15.38 %).

También se les preguntó en qué momento solían sacar sus residuos de su casa y el 66.67 % de los encuestados respondieron que sacan cuando escuchan la sirena del camión, el 6.41 % conocen el horario de recojo, el 2.56 % los saca antes de que escuche o visualice el camión y el 24.36 % los saca en cualquier horario (Figura 28).

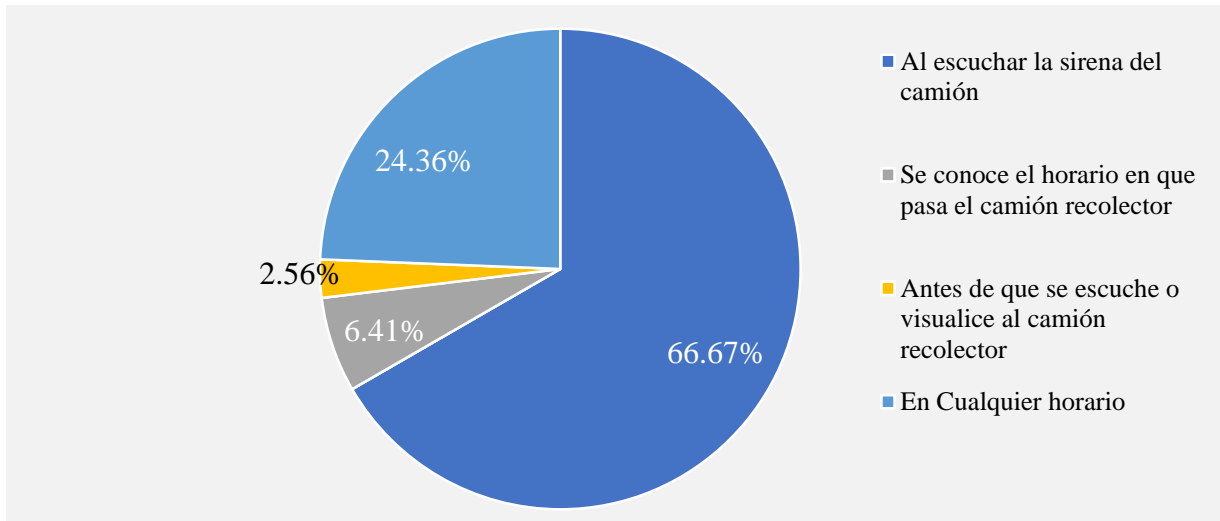


Figura 28. Momento en el que las familias sacan la basura de su hogar. Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, de acuerdo a las entrevistas realizadas, los habitantes de esta zona no conocen la frecuencia exacta del recojo de residuos sólidos por parte del servicio municipal, ya que, según el plan de manejo de este distrito, el servicio de recolección debe pasar en esta zona con una frecuencia de tres veces por semana. Sin embargo, según las observaciones realizadas, el camión recolector no tiene una frecuencia fija, ya que algunas semanas pasan 2 veces, otras 3, otras 4 y algunas semanas 6 veces seguidas.

Al preguntar sobre el horario de recolección de los residuos sólidos, el 82.05 % de los encuestados mencionó que el camión recolector pasa en la mañana, el 6.41 % mencionó que pasa en la madrugada, el 6.41 % mencionó que pasa en la tarde, el 2.56 % indicó que pasa en cualquier horario y el 2.56 % desconoce el horario. Estos resultados se muestran en la Figura 29.

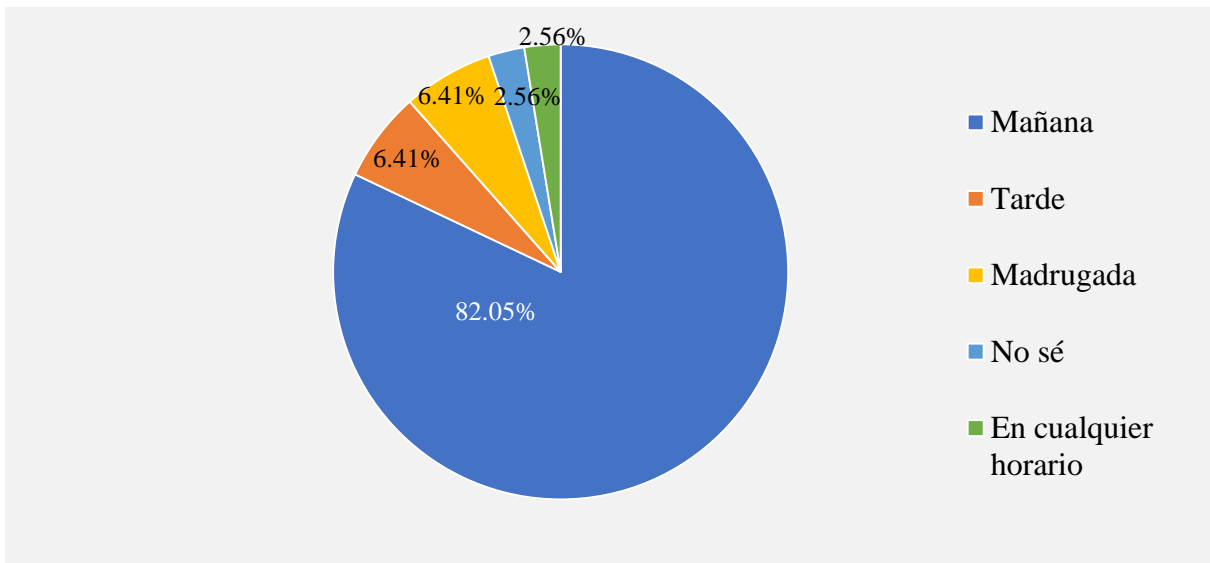


Figura 29. Horario de recolección de los residuos sólidos según la percepción de la población. *Fuente:* Elaboración propia.

➤ **Observaciones del servicio de recolección**

De acuerdo con las observaciones realizadas durante el servicio de recolección en las laderas cercanas a la agrupación familiar San Martín de Porres, los vehículos que son usados para cubrir este servicio son volquetes medianos y pequeños, tal como se aprecia en las Figuras 30 y 31.



Figura 30. Volquete usado para la recolección de los residuos sólidos. *Fuente:* Elaboración propia.



Figura 31. Vista posterior del volquete usado para la recolección de los residuos sólidos. *Fuente:* Elaboración propia.

El servicio de transporte y recolección de residuos sólidos se encuentra tercerizado, encargándose de este servicio la empresa “Consortio Eco San Juan”, la cual también cuenta con camiones compactadores. Se ha podido observar que estos camiones circulan en algunas ocasiones por la Av. Principal y tienen la capacidad de transportar 19 m³ de residuos por viaje (Figura 32).



Figura 32. Camiones compactadores que circulan por la avenida principal en algunas ocasiones. *Fuente:* MDSJL, 2016a.

e) **Situación de la etapa de disposición final de residuos sólidos en las laderas de Juan Pablo II**

De acuerdo a las entrevistas realizadas a los trabajadores y funcionarios de la Municipalidad, la disposición final de los residuos recogidos en el Distrito de San Juan de Lurigancho eran dispuestos en el relleno sanitario de "Huaycoloro", ubicado en el distrito de San Antonio, provincia de Huarochirí, el cual está a cargo de la empresa PETRAMAS S.A.C.

3.2. Determinación del nivel de conocimiento y hábitos respecto al manejo de los residuos sólidos en la comunidad

3.2.1. Descripción de los hábitos

Los resultados de la encuesta sobre los hábitos frente a los residuos sólidos generados en los hogares, mostraron que el 64.00 % de los encuestados dispone sus residuos en el camión recolector, el 22.00 % los quema, el 2.00 % los tira en la vía pública, el 3.00 % los comercializa y el 9.00 % los dispone en tachos cercanos (Figura 33).

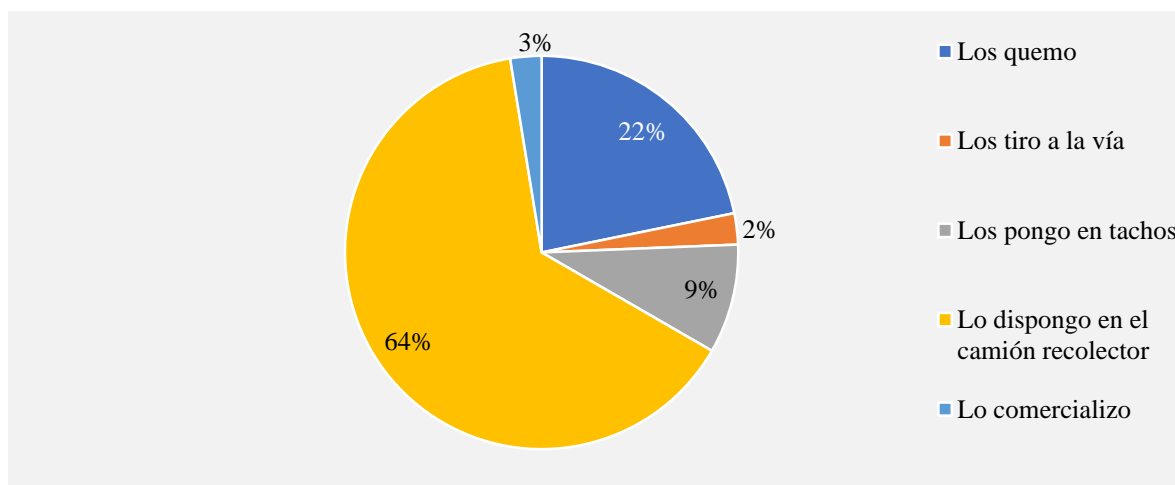


Figura 33. Hábitos locales frente a los residuos sólidos en condiciones normales. Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, en el caso que se acumulen varios días los residuos en casa, el 21.80 % de los encuestados respondieron que los queman, el 15.38 % los entierran, el 26.92 % los llevan al botadero más cercano y el 35.90 % lo almacena en casa esperando a que pase el camión recolector (Figura 34).

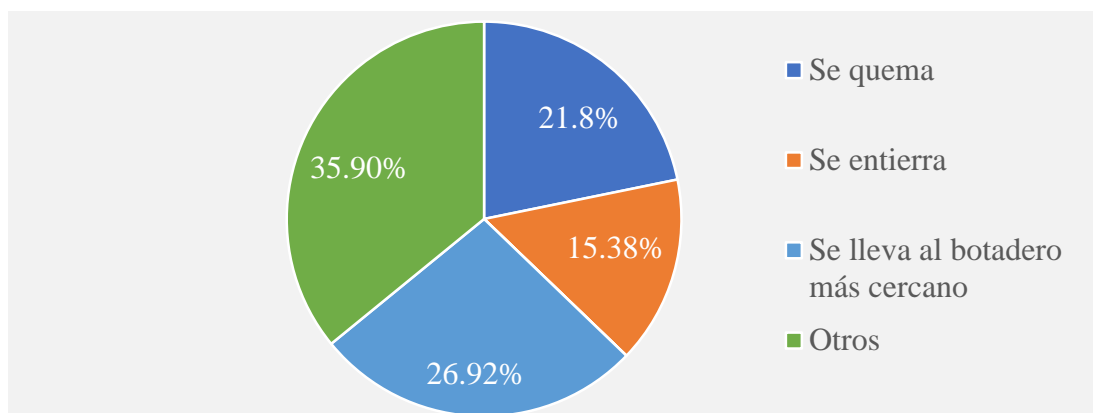


Figura 34. Acciones locales frente a la sobreacumulación de residuos. Fuente: Elaboración propia.

Frente al manejo de plásticos, vidrios y metales es muy común que un gran porcentaje deseche estos residuos, y una menor cantidad, los reaprovecha dándoles un mejor uso ya sea vendiéndolos, regalándolos o haciendo manualidades (Figura 14). Por otro lado, el 42.31 % de esta población tiene el hábito de reaprovechar las bolsas plásticas, y el 26.92 % tiene el mal hábito de quemarlas, el resto las vende, las regala o las desecha. Además, el 44.87 % opta por quemar los periódicos y cartones y un 8.97 % usa estos materiales para almacenar residuos, el porcentaje restante los vende, los regala o los bota al tacho de basura (Figura 15).

Otro hábito usual de un sector de la población es que separan sus residuos sólidos, pues los resultados de la encuesta muestran que solo el 53.85 % de las familias tienen el hábito de separar sus residuos (Figura 14). Esta actividad lo realizan con el fin de comercializar los plásticos o regalar y en menor medida para hacer abono orgánico.

De acuerdo con la ficha de evaluación los hábitos que tiene la población de las laderas de Juan Pablo II son considerados en conjunto a nivel local como regulares, puesto que, la suma total de los puntos obtenidos resulta 2280, conforme se muestra en la Tabla 8 y Figura 35.

Tabla 8

Ficha de evaluación de hábitos del manejo de residuos sólidos a nivel local

N° de pregunta	Descripción de pregunta	Fact, Mult.	CR	Cr x Fact.
Pregunta 18:	¿Usted que hace con sus residuos y/o basura?			
A	Los quemo	0	17	0
B	Los tiro a la vía	1	2	2
C	Los pongo en tachos	3	7	21
D	Lo dispongo en el camión recolector	4	50	200
E	Lo comercializo	5	2	10
Pregunta 19:	Cuándo se acumulan varios días los residuos y/o basura en casa ¿Qué hace con estos residuos y/o basura?			
A	Se quema	0	17	0
B	Se entierra	4	12	48
C	Se Tira a la calle	1	0	0
D	Se bota al río	0	0	0
E	Se lleva al botadero más cercano	3	21	63
F	Otros (*)	5	28	140
	(*) se multiplica por 5 debido a que se decide esperar a que llegue el camión recolector			
Pregunta 20:	¿Qué hace con sus residuos o basura cuando el camión recolector no llega o se demora demasiado en llegar a su vivienda?			
A	Los quemo	0	21	0
B	Pago para que se lo lleven	3	10	30
C	Los tiro en la avenida principal	1	2	2
D	Lo dejo en la casa de mi vecino	1	0	0
E	Lo dispongo en el punto de acumulación de residuos más cercanos.	3	26	78
F	Lo dispongo de manera diferente (*)	5	19	95
	(*) se multiplica por 5 debido a que se decide esperar a que llegue el camión recolector			

Tabla 8

Ficha de evaluación de hábitos del manejo de residuos sólidos a nivel local (continuación)

N° de pregunta	Descripción de pregunta	Fact, Mult.	CR	Cr x Fact.
Pregunta 25: ¿Qué hace con las sobras de comida, se reaprovechan?				
A	Si	5	52	260
B	No	0	26	0
Pregunta 26: ¿Qué hacen con las botellas de plástico que ya no usa?				
a	Las vende	4	21	84
b	Las regala	3	24	72
c	Hace manualidades	5	3	15
d	Las bota al tacho	1	30	30
Pregunta 27: ¿Qué hacen con las botellas de vidrio que no usa?				
a	las vende	4	17	68
b	las regala	3	12	36
c	hace manualidades	5	2	10
d	las bota al tacho	1	42	42
e	otros (*)	3	5	15
Pregunta 28: ¿Qué hace con las latas que no usa?				
a	Las vende	4	17	68
b	Las regala	3	16	48
c	Hace manualidades	5	5	25
d	Las bota al tacho	1	40	40
Pregunta 29: ¿Qué hace en su casa con las bolsas de plástico				
a	Se botan	1	7	7
b	Se usa para poner basura	4	33	132
c	Se queman	0	21	0
d	Se regalan	3	7	21
e	Se venden	4	10	40
f	Otros		0	0

Tabla 8

Ficha de evaluación de hábitos del manejo de residuos sólidos a nivel local (continuación)

N° de pregunta	Descripción de pregunta	Fact, Mult.	CR	Cr x Fact.
Pregunta 30:	¿Qué se hace en su casa con los periódicos y el cartón?			
a	Se botan	1	17	17
b	Se usa para poner basura	4	7	28
c	Se queman	0	35	0
d	Se regalan	3	0	0
e	Se venden	4	14	56
f	Otros (*)	3	5	15
	Se considera 3 como factor por el reuso de los mismos			
Pregunta 31:	¿Usted separa sus residuos?			
a	si	5	42	210
b	no	0	36	0
Pregunta 34:	¿Cómo dispone los residuos fuera de su vivienda?			
a	Lo arroja directo al camión recolector	3	12	36
b	Lo entrega al personal que realiza la recolección	4	50	200
c	Deja los residuos frente a su casa	1	0	0
d	Deja los residuos en una esquina	1	9	9
e	Otros (*)	1	7	7
	Se considera 1 como factor por ser malos hábitos			
SUMA TOTAL				2280

Nota: Fact, Mult. Es el valor asignado de acuerdo a la ficha de evaluación y CR es la cantidad de respuestas de acuerdo a la encuesta desarrollada.

Fuente: Elaboración propia

0 - 858	859 - 1716	1717 - 2574	2575 - 3422	3423 - 4290
Muy malos	Malos	Regulares	Buenos	Muy bueno

Figura 35. Calificación de hábitos sobre el manejo de residuos sólidos. Fuente: Elaboración propia basado en la ponderación de Likert

3.2.2. Descripción de los conocimientos sobre los residuos sólidos

De acuerdo con la encuesta realizada, el 48.72 % de los encuestados considera que la basura es algo que se puede reciclar y reutilizar, el 24.36% que es algo sin valor, el 11.54 % cree que es algo sucio y desagradable, el 8.97 % que es un desperdicio y el 6.41% que es todo aquello que se tira al recipiente de basura (Figura 36).

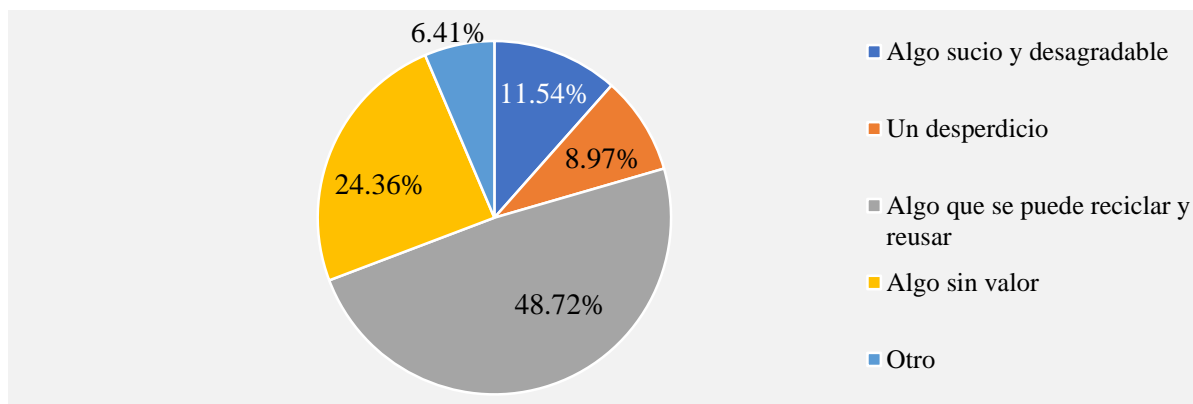


Figura 36. Conceptos de basura para las familias encuestadas. Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, con respecto al concepto de residuos sólidos, el 24.36 % de los encuestados considera que los residuos sólidos son la basura del hogar, el 15.38 % considera que los residuos son algo con valor, el otro 15.38% considera que son algo sin valor, el 29.5 % nunca escuchó hablar de ellos, el 8.97 % considera que son otras cosas y el 6.41% considera que son la basura generada en la calle (Figura 37).

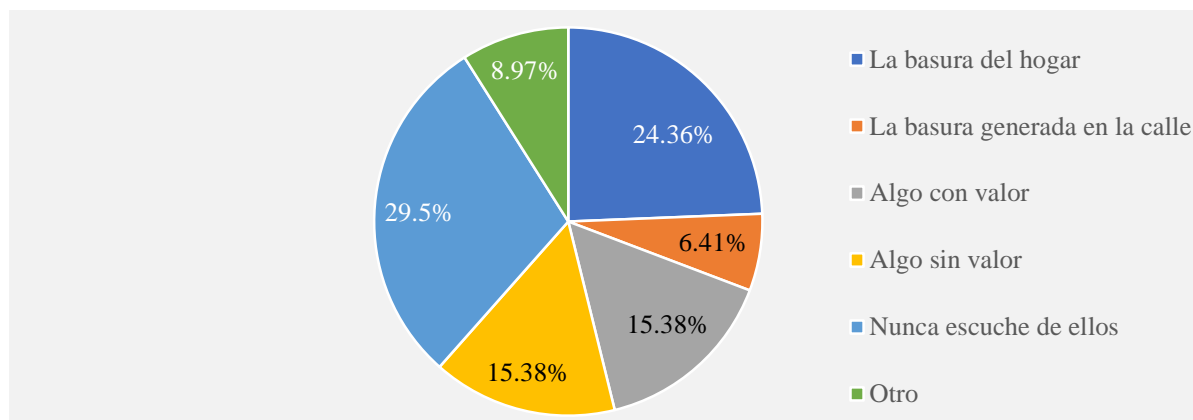


Figura 37. Concepto de Residuos sólidos para la población. Fuente: Elaboración propia.

Sobre el conocimiento del manejo de residuos sólidos, el 14.10 % de los encuestados afirmó conocer las etapas del manejo de residuos, mientras que el 85.90 % los desconoce. En relación a la pregunta si conocían lo que es un relleno sanitario, el 42.31 % refirió saber de ello y el 57.69 % reveló no conocerlo. Además, se les preguntó si alguna vez habían escuchado hablar sobre el compost o bocashi, y el 12.82 % refirió haber escuchado de ello, mientras que el 87.18% respondió no haber escuchado nunca. Y por último en esta sección, se les preguntó si habían escuchado alguna vez algo sobre el abono orgánico, a lo que el 62.82% indicó que sí, mientras que el 37.18 % reveló que no. En tanto, sobre los costos asociados a la recolección de los residuos, el 8.97 % de los encuestados afirmó conocer dichos costos, mientras que el 91.03 % refirió no conocer. Sobre el conocimiento del costo de la disposición final de los residuos sólidos, el 8.97 % de encuestados respondió conocer estos costos, mientras que el 91.03 % reveló no conocerlo (Figura 38).

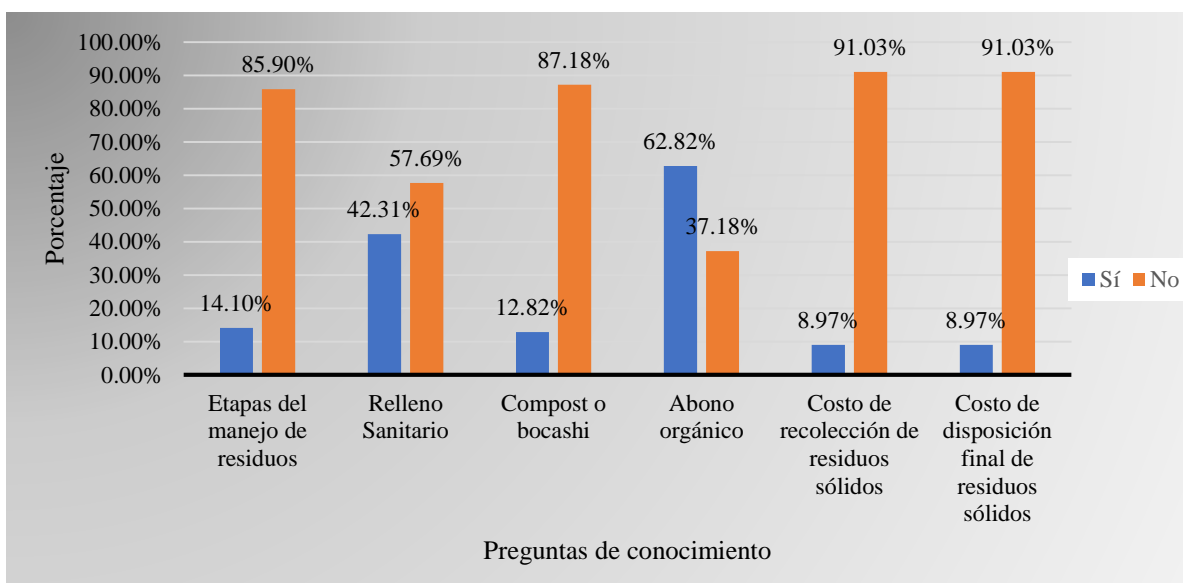


Figura 38. Conocimientos locales sobre el manejo de residuos sólidos. Fuente: Elaboración propia.

El conocimiento local del manejo de residuos sólidos revela un nivel bajo de conocimiento de los pobladores, dado que la sumatoria de los puntajes resultó un total de 515, conforme se muestra en Tabla 9 y la Figura 44.

Tabla 9

Ficha de evaluación sobre el conocimiento del manejo de residuos sólidos

N° de pregunta	Descripción de pregunta	Fact, Mult.	CR	Cr x Fact.
Pregunta 7:	¿Conoce las etapas del manejo de los residuos sólidos?			
a	Sí	5	11	55
b	No	0	67	0
Pregunta 8:	¿Sabe qué es un relleno sanitario?			
a	Sí	5	33	165
b	No	0	45	0
Pregunta 9:	¿Conoce o ha escuchado alguna vez de compost o bocashi?			
a	Sí	5	10	50
b	No	0	68	0
Pregunta 10:	¿Conoce o ha escuchado alguna vez sobre el abono orgánico?			
a	Sí	5	49	245
b	No	0	29	0
SUMA TOTAL				515

Nota: Fact, Mult. Es el valor asignado de acuerdo a la ficha de evaluación y CR es la cantidad de respuestas de acuerdo a la encuesta desarrollada.

Fuente: elaboración propia.

0 – 312	313 - 624	625 – 936	937 – 1248	1249 – 1560
Muy bajo	Bajo	Regular	Alto	Muy alto

Figura 39. Calificación del nivel de conocimiento local sobre el manejo de residuos sólidos.

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 10 se muestra el resultado sobre el conocimiento de los costos asociados al manejo de residuos sólidos, el cual resultó 70. Al ser contrastado con la ponderación de Likert nos muestra que corresponde a un nivel muy bajo de conocimiento (Figura 40). Este resultado muestra que la población no conoce el costo de recolección ni de disposición final.

Tabla 10

Ficha de evaluación del conocimiento de los costos asociados al manejo de residuos sólidos

N° de pregunta	Descripción de pregunta	Fact, Mult.	CR	Cr x Fact.
Pregunta 11:	¿Conoce el costo de recolección de los residuos sólidos?			
a	Sí	5	7	35
b	No	0	71	0
Pregunta 12:	¿Conoce el costo de disposición final de residuos sólidos?			
a	Sí	5	7	35
b	No	0	71	0
SUMA TOTAL				70

Nota: Fact, Mult. Es el valor asignado de acuerdo a la ficha de evaluación del Apéndice 3 y CR es la cantidad de respuestas de acuerdo a la encuesta desarrollada.

Fuente: elaboración propia

0 – 156	157 - 312	313 – 468	469 – 624	625 – 780
Muy bajo	Bajo	Regular	Alto	Muy alto

Figura 40. Calificación del nivel de conocimiento referido al costo de manejo de los residuos sólidos. Fuente: Elaboración propia

3.3. Descripción de los impactos paisajísticos, los problemas percibidos por los residuos sólidos de la zona y la disposición a pagar por el manejo adecuado de los residuos por parte de los pobladores

3.3.1. Disposición a pagar

Para conocer la disposición a pagar por el manejo adecuado de residuos, se realizaron preguntas a la población sobre la satisfacción por el servicio municipal brindado, y el monto que los encuestados estarían dispuestos a pagar si el servicio es brindado por una entidad privada o si la municipalidad realizase mejoras en su servicio. El resultado sobre la satisfacción del servicio de limpieza pública por parte de la municipalidad el 39.74 % de los encuestados respondió estar satisfecho con el servicio brindado, mientras que el 60.26 % no está satisfecho.

Sobre el interés para que el servicio de limpieza pública de recolección y disposición final sea brindado por una entidad privada, el 48.72 % de los encuestados mostró interés en un servicio de esa naturaleza, mientras que el 51.28 % no estuvo interesado en servicio privado, mencionando en su mayoría que este servicio sería caro para ellos.

Al realizar la consulta sobre la disponibilidad a pagar por el servicio de limpieza pública de recolección y disposición final cuando este fuese brindado por una entidad privada, el 55.13 % de los encuestados respondieron que no estarían dispuestos a pagar, mientras que el 44.87 % de los encuestados respondieron afirmativamente. Por otro lado, cuando se encuestó sobre el interés en tener un servicio municipal de limpieza pública de recolección y disposición final mejorado, el 100 % de los encuestados afirmaron que estarían interesados en recibir un mejor servicio.

Sobre la disponibilidad a pagar por un mejor servicio de limpieza pública por parte de los usuarios de la comunidad Juan Pablo II, el 21.79 % de encuestados respondieron que no están de acuerdo en pagar, argumentando que brindar un buen servicio es función de la municipalidad, en tanto que el 78.21 % manifestó su disponibilidad en pagar a fin de recibir un mejor servicio de recojo y limpieza pública. Con relación a los montos a pagar por un servicio municipal de limpieza pública mejorado, el 6.56 % manifestó su disponibilidad a pagar S/ 2.00 por mes, mientras que el 42.62 % pagaría S/ 1.00 por mes y el 50.82 % pagaría S/ 0.50 por mes (Figura 41).

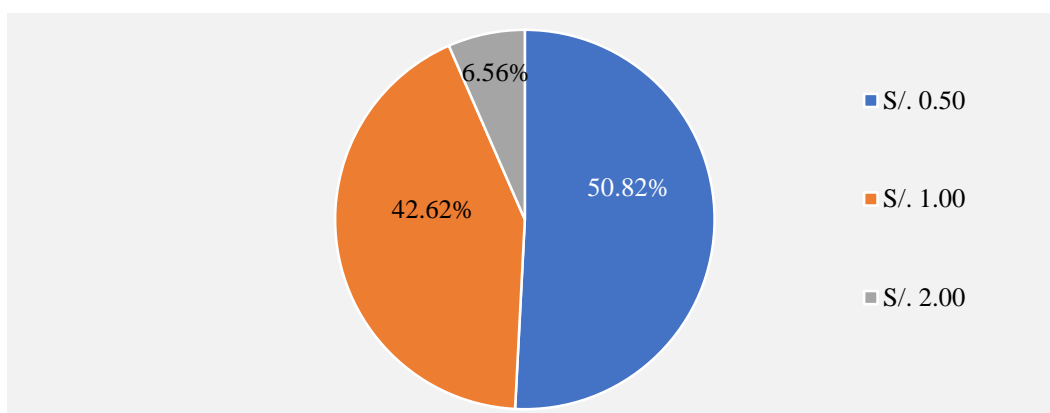


Figura 41. Monto que la población está dispuesta a pagar por un servicio municipal de limpieza pública mejorado. *Fuente:* Elaboración propia

3.3.2. Impactos paisajísticos y problemas relacionados con residuos sólidos percibidos

a) Percepción de la forma de manejo de residuos en Juan Pablo II

Respecto a la limpieza de la zona, el 60.26 % de los encuestados califica con un nivel de limpieza regular a las calles de la comunidad de Juan Pablo II. Mientras que el 21.79 % lo califica como sucias, el 12.82 % como muy sucias y el 5.13 % lo considera impecables (Figura 42).

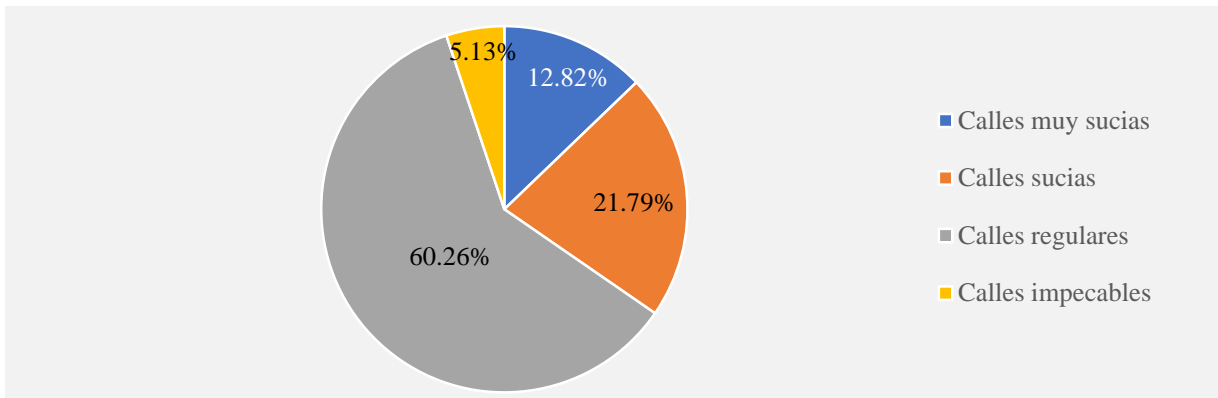


Figura 42. Percepción de los habitantes del lugar de estudio respecto a la limpieza de sus calles.

Fuente: Elaboración propia.

Además, el 69.23 % de las personas de las viviendas encuestadas califica como regular el manejo de residuos dentro de su vivienda, el 21.79 % como bueno, el 6.41 % como malo y el 2.56 % las considera como muy bueno. A su vez, el 66.67% de las familias encuestadas califica como regular el manejo de residuos sólidos dentro de su comunidad, el 17.95 % lo considera como malo, el 8.97 % como bueno y el 6.41 % lo cree muy bueno (Figura 43).

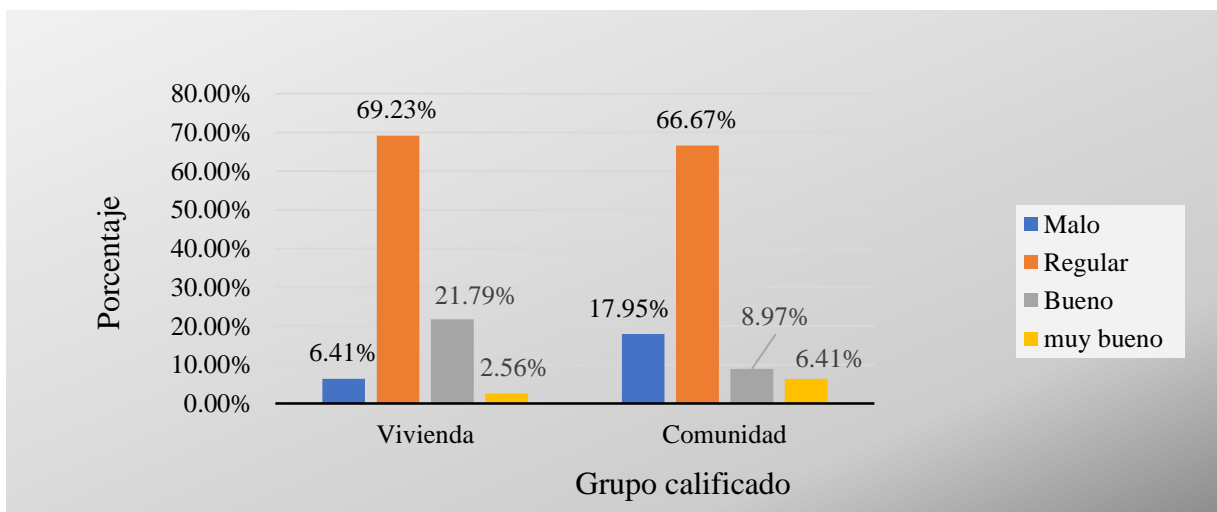


Figura 43. Calificación de la población sobre manejo de residuos dentro de las viviendas y dentro de la comunidad. Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a las razones por las que la población cree que existen acumulaciones de residuos en su vecindario, el 46.15 % de los encuestados respondió que existen las acumulaciones de residuos porque el camión no pasa cerca a sus viviendas, el 35.90 % respondió que las acumulaciones de residuos han sido generadas por una negligencia de la propia población, el 15.38 % de las familias encuestadas afirmó no tener ese problema y el 2.56 % porque el camión pasa muy rápido (Figura 44).

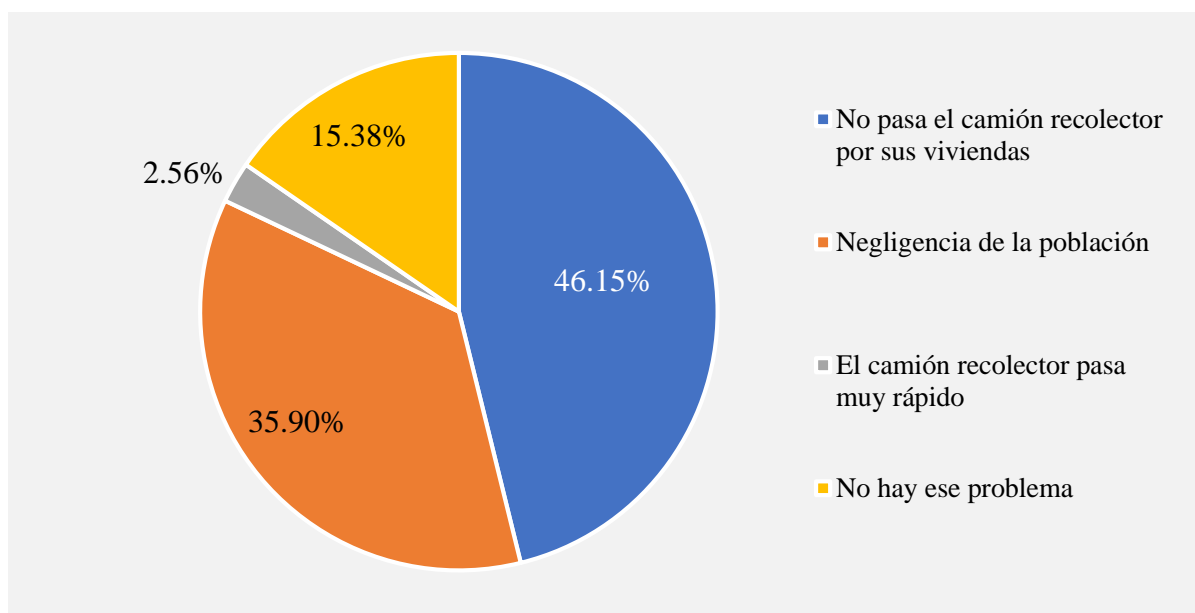


Figura 44. Razones por las que la población cree que existen acumulaciones de residuos en su vecindario. Fuente: Elaboración propia.

b) Impactos percibidos

Con relación a la pregunta sobre los impactos percibidos, el 60.26 % de los encuestados indicó percibir los impactos negativos que los residuos generan hacia el ambiente, mientras que el 39.74 % mencionaron no percibir ningún problema.

Con respecto a la percepción de los problemas ambientales generados por el mal manejo de los residuos como malos olores, calles sucias, presencia de roedores y enfermedades, el 58.85 %

indicó percibir olores en la calle, el 48.72 % considera que las calles están sucias, el 15.38 % percibe la presencia de roedores y el 24.36 %, problemas de enfermedades. Sin embargo, el 8.97 % de los entrevistados en la comunidad de Juan Pablo II, indicó que no percibe ninguno de los problemas mencionados (Figura 45).

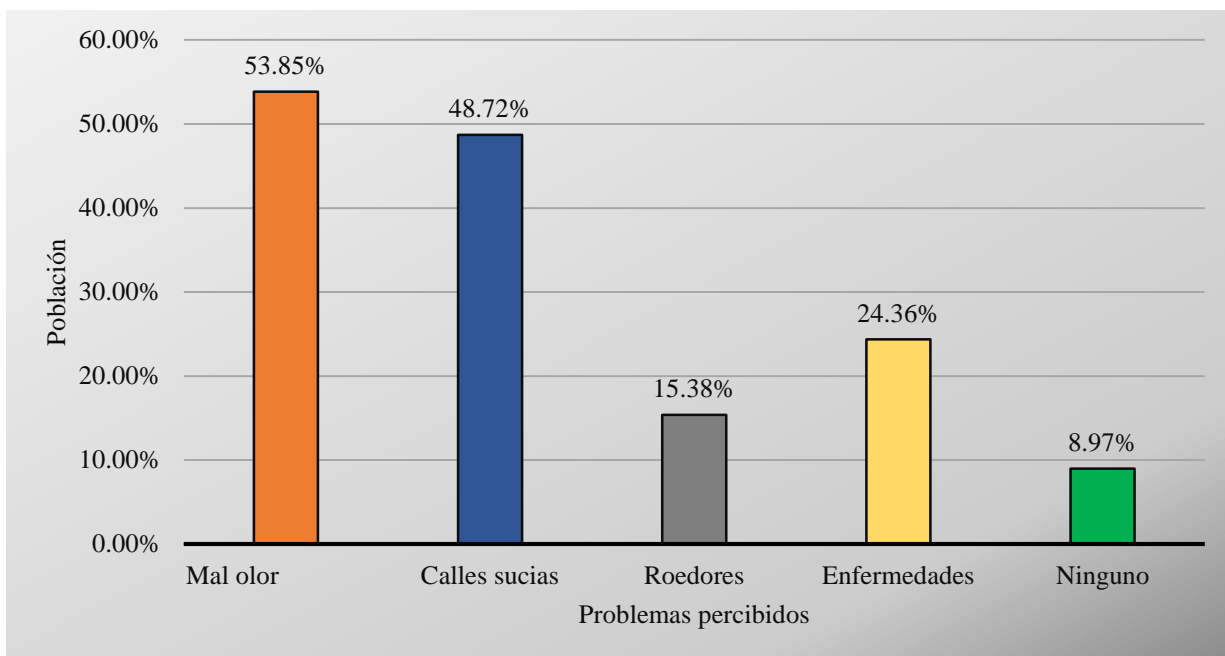


Figura 45. Problemas percibidos por la población en Juan Pablo II. Fuente: Elaboración propia.

Respecto a las razones por las que la población arroja los residuos a la vía pública o en las calles, el 51.28 % de los encuestados consideró que se debe a la inexistencia de tachos, el 26.92 % a la cultura local, el 12.82 % cree que hay otras razones para que la población arroje sus residuos a las calles y el 8.97 % creyó que fue debido a la insuficiencia de tachos, (Figura 46).

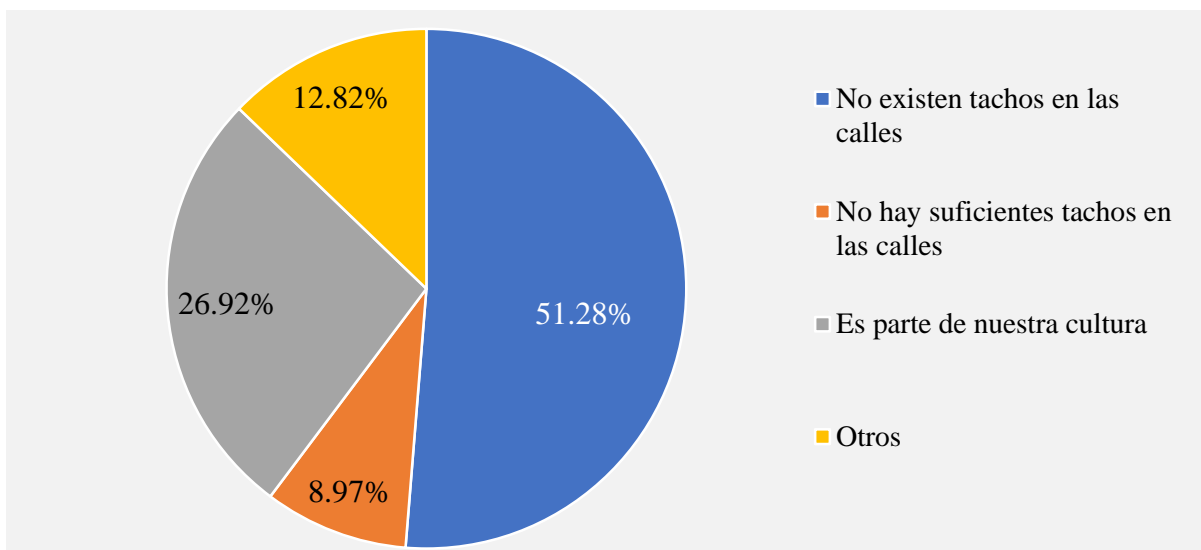


Figura 46. Razones para arrojar los residuos en las calles. Fuente: Elaboración propia.

3.4. Estrategias de participación social y diseño del modelo de manejo de residuos sólidos

3.4.1. Estrategias de participación social

Durante el desarrollo del primer taller y segundo taller se contó con la presencia de 53 participantes que conforman el 67.95% del total de familias consideradas como muestra en la agrupación familiar San Martín de Porres, esta lista de participantes se muestra en el Apéndice 15. Las estrategias que se definieron se muestran en la Tabla 11.

Tabla 11

Estrategias definidas en conjunto con la población

Etapas del manejo de residuos	Estrategias
Segregación	Compromiso de los pobladores de separar sus residuos en reciclables, no reaprovechables y los residuos orgánicos para el compost.
	Separación en tres costales diferentes (una para reciclables, otra para el compost y otra para los residuos que no tienen valor).

Tabla 11

Estrategias definidas en conjunto con la población (Continuación)

Etapas del manejo de residuos	Estrategias
Almacenamiento	<p>Los residuos reciclables se almacenarán en los patios de las viviendas.</p> <p>Los residuos compostables que forman parte del abono se almacenarán entre dos a tres días y serán vertidos en la compostera para generar el abono, la cual se ubicará en el patio interno o patio exterior de las viviendas.</p> <p>En la primera casa se colocará un tacho contenedor para los reciclables que se encuentren tirados en la vía y para que los vecinos al momento de salir de sus viviendas coloquen allí estos residuos.</p> <p>Al cabo de un mes como faena comunal los pobladores llevarán todo el material reciclado al local comunal el cual servirá como almacén temporal.</p>
Recolección	<p>Los pobladores conversarán con los recicladores cercanos para venderles el material reciclado, de tal forma que se genere una ganancia monetaria para la población.</p> <p>Sacarán sus residuos no reaprovechables a la hora que llega el camión recolector</p> <p>Los moradores de las viviendas más alejadas, que impliquen una demora excesiva de espera del servicio de recolección, llevarán sus residuos no aprovechables al punto de acumulación más cercano que cuente con un contenedor de 1100 L.</p>

3.4.2. Diseño del modelo de manejo de residuos sólidos con enfoque de participación social en las laderas de los cerros de Juan Pablo II

El modelo de manejo de residuos sólidos para las zonas de laderas comprende principalmente las etapas de generación, segregación, almacenamiento y recolección de residuos sólidos. Debido a la geografía de la zona en este modelo no se considera el servicio de limpieza pública ni la disposición final. Además, Las estrategias planteadas para este modelo se realizaron en

coordinación con la población y mediante un análisis de los datos recolectados durante el diagnóstico inicial basado en la línea base del manejo de residuos en las zonas de laderas.

Para la etapa de almacenamiento se deben establecer puntos temporales de acumulación de residuos, estos deben estar cerca de las laderas de los cerros, además deberían tener contenedores de residuos sólidos de 1100 L. Con estos contenedores también se evitan las demoras excesivas generadas durante el recojo en los puntos cercanos a varias laderas juntas. Además, son una buena solución después de aplicar las estrategias de generación, segregación, reciclaje y reaprovechamiento de residuos orgánicos; si se coloca un contenedor se debe indicar a la población que este contenedor es solo para residuos domésticos, no para desmontes, y solo debe ser utilizado solo por las personas que vivan en las partes altas o para aquellos que trabajan y no alcanzan a entregar sus residuos al personal encargado.

En la etapa de recolección el personal encargado de la recolección debe llevar los residuos dispuestos al contenedor y no realizar cobros, ya que los habitantes de las laderas se confunden y piensan que al realizar un cobro adicional no deberían entregarles a ellos sino dejarlos en un punto crítico de acumulación de residuos, puesto que en el lugar donde se encuentran estos montículos no se cobran.

Para estas zonas, el camión apto para el transporte de residuos sólidos es un volquete mediano compactador debido a la geografía del lugar, este volquete tiene que contar con las sirenas y el mantenimiento adecuado. Además, resulta conveniente establecer relaciones y alianzas con los recicladores de la zona, los cuales cuentan con un medio transporte y/o con un taller de reciclaje.

Para que funcione este modelo y cualquier otra estrategia que se desee aplicar referente a los residuos sólidos, se requiere sensibilizar a la población, y coordinar las estrategias que serán aplicados por ellos.

En los talleres, se proponen delinear junto con la agrupación las estrategias a aplicar, se definen en conjunto cuál de las viviendas ubicadas en las partes más bajas tendrá un contenedor pequeño para el depósito del material reciclado, también se define el tiempo en que se acumularán los residuos reciclables antes de ser comercializados. En los talleres se realizan los compromisos de la población, y las alianzas con los organizadores para que al cabo de cierto tiempo se les otorguen ciertos premios o en su defecto se realice un reconocimiento a la agrupación por sus buenas prácticas.

Para hacer partícipe a la población de los talleres y que la población se sienta comprometida, interesada y más aún que sientan que asistir a los talleres los va a beneficiar y que la responsabilidad del cambio depende de ellos, los talleres deben realizarse en el local comunal de la agrupación o en su defecto en locales cercanos a las viviendas. Para la realización de los talleres es primordial la coordinación con el comité o junta directiva de la agrupación, si la agrupación no cuenta con una junta directiva y/o esta junta se encuentra desorganizada, el modelo que se plantea no se podría realizar adecuadamente.

Para conocer la disposición a pagar se preguntó directamente a la población sobre el monto en dinero que estarían dispuestos a pagar por la recolección de sus residuos, de acuerdo a la Figura 49, el 43 % de las familias está dispuesto a pagar un nuevo sol (S/.1), y el 51 % cincuenta céntimos (S/.0.50). Estos montos se mencionan en los talleres y se hace hincapié en ello para que se llegue a un acuerdo entre los moradores. Y para recaudar el dinero del costo de manejo de residuos se deben aplicar medidas gubernamentales o se deben establecer resoluciones en donde estas tasas se incluyan en los recibos del servicio eléctrico o el servicio de agua y desagüe (Brown *et al.*, 2003).

3.5. Evaluación de los impactos positivos y elaboración del modelo de manejo de residuos

3.5.1. Evaluación de los impactos positivos

a) Evaluación mediante encuestas y fichas de evaluación de los impactos positivos

En la Tabla 12, se puede observar el número de familias que realizan alguna acción frente a los residuos sólidos tanto orgánicos como reciclables (papel, cartón, plástico, etc.). Según los resultados mostrados en la Figura 47, el porcentaje de familias encuestadas que aplicaron el modelo fue de 67.95 %.

Tabla 12

Número de personas que realiza alguna acción frente a los diferentes residuos sólidos

Pregunta	Respuesta	Total
¿Qué hace con los restos de cáscaras de frutas y verduras? ¿Se reaprovechan?	Sí	53
	No	25
¿Qué hacen con las botellas de plástico que ya no utiliza?	Las vendo	12
	Las regalo	4
	Hago manualidades	8
	Las boto al tacho	9
	Las reciclo en el grupo	45
¿Qué hacen con las latas que ya no utiliza?	Las vendo	12
	Las regalo	4
	Hago manualidades	1
	Las boto al tacho	9
	Las reciclo en el grupo	52
¿Qué se hace en su casa con las bolsas de plástico?	Se botan	10
	Se usa para poner basura	54
	Se queman	
	Se regalan	4
	Se venden	10
	Otros	10

Tabla 12

Número de personas que realiza alguna acción frente a los diferentes residuos sólidos
(Continuación)

PREGUNTA	RESPUESTA	TOTAL
¿Qué se hace en su casa con los periódicos y el cartón?	Se botan	11
	Se usa para poner basura	
	Se queman	
¿Qué se hace en su casa con los periódicos y el cartón?	Se regalan	4
	Se venden	10
	Las recicla en el grupo	53

Fuente: Elaboración propia.

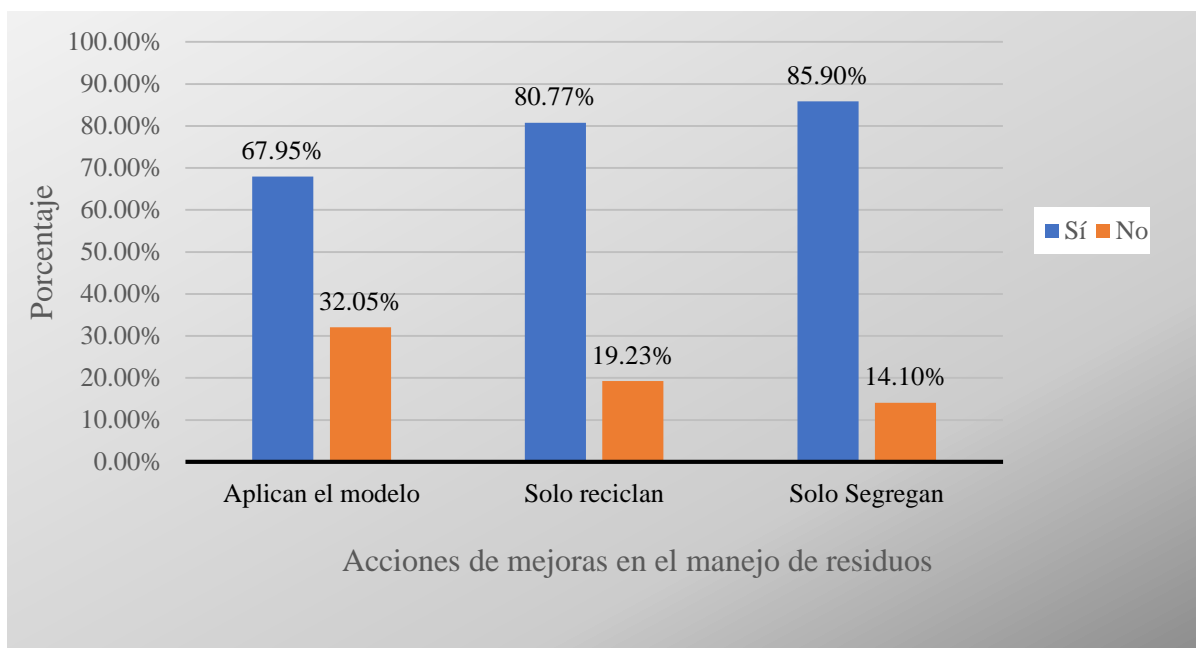


Figura 47. Evaluación de mejoras en el manejo de los residuos sólidos. Fuente: Elaboración propia.

➤ Porcentaje de viviendas que reciclan

De acuerdo con la Figura 47, el 80.77 % de las familias encuestadas reciclaron sus residuos luego de aplicado el modelo.

➤ **Porcentaje de viviendas que segregan sus residuos**

En la Figura 47 se observa que el 85.90 % del total de viviendas encuestadas segregan o separan sus residuos.

➤ **Porcentaje de reducción de residuos a nivel local**

La cantidad de residuos que se reduce a nivel local por día fue estimada en 76.96 kg (Tabla 13), y debido a que la cantidad total de residuos estimado inicialmente fue de 126.36 kg, el porcentaje de reducción fue $((76.96 \text{ kg} / 126.36 \text{ kg}) \times 100) = 60.91 \%$

Tabla 13

Estimación de la cantidad de residuos reducidos

TIPO DE RESIDUO APROVECHADO	NÚMERO DE FAMILIAS QUE APROVECHAN	RESIDUOS GENERADOS POR FAMILIA / DIA	PORCENTAJE DE RESIDUOS LOCALES	kg DE RESIDUOS REDUCIDO
Orgánico	53	1.62	43.59%	37.43
Plástico	69	1.62	15.38%	17.19
Lata	69	1.62	2.56%	2.86
Periódico y cartón	67	1.62	17.95%	19.48
Total				76.96

Nota: El porcentaje de residuos locales fue tomado de la Figura 13 de esta tesis.

Fuente: Elaboración propia.

➤ **Hábitos del manejo de residuos sólidos luego de aplicar el modelo**

De acuerdo con las encuestas y la observación realizada, los hábitos mejoraron, puesto que el 85.90 % de los encuestados separa sus residuos, el 80.77 % recicla, el 67.95 % hace compostaje (Figura 47). Además, se dejaron de quemar los residuos y los plásticos generados en las calles fueron traídos por parte de los vecinos de la agrupación a sus casas para reciclarlos (Tabla 12).

➤ **Volumen reducido de residuos por día en la agrupación familiar San Martín de Porres luego de aplicar el modelo**

El volumen de residuos sólidos reducidos fue estimado en $(76.96 \text{ kg/día}) / (166.93 \text{ kg/m}^3) = 0.461 \text{ m}^3/\text{día}$.

➤ **Conocimientos del manejo de residuos sólidos luego de aplicar el modelo**

Luego de finalizar los talleres y aplicar el modelo, el nivel de conocimiento sobre el manejo de residuos sólidos, obtenido mediante encuestas y la ficha de evaluación, resultó ser bueno. En la Tabla 14 se aprecia el puntaje obtenido y en la Figura 48 se muestra la calificación del nivel de conocimiento, el cual resultó alto.

Tabla 14

Puntaje del nivel de conocimiento luego de aplicado el modelo

N° de pregunta	Descripción de la pregunta	Fact. Mult.	CR	Cr x Fact.
¿Conoce las etapas del manejo de los residuos sólidos?				
a	Sí	5	53	265
b	No	0	25	0
¿Sabe qué es un relleno sanitario?				
a	Sí	5	53	265
b	No	0	25	0
¿Conoce o ha escuchado alguna vez de compost o bocashi?				
a	Sí	5	53	265
b	No	0	25	0
SUMA TOTAL				795

Nota: Fact. Mult. Es el valor asignado de acuerdo a la ficha de evaluación y CR es el número de respuestas de acuerdo a la encuesta desarrollada. *Fuente:* Elaboración propia.

0 – 234	235 – 468	469 – 702	703 – 936	937 – 1170
Muy bajo	Bajo	Regular	Alto	Muy alto

Figura 48. Calificación del nivel de conocimiento luego de aplicado el modelo. Fuente: Elaboración propia.

b) Evaluación de impactos positivos y de impactos paisajísticos

Al finalizar los talleres, se empezó a recorrer la zona de estudio observando los cambios ocurridos a raíz de la aplicación del modelo. Se observó un mayor número de personas en el área de aplicación del modelo que separaban sus residuos reciclables, además de observar una reducción en el volumen de residuos producidos. Asimismo, se observó que los residuos orgánicos se empezaban a reaprovechar en los jardines y en la elaboración de compostaje, cuyas evidencias se muestran en las fotos del Apéndice 14. Además, se entrevistó a algunas personas, e indicaron que al aplicar el modelo generaban menor basura y se disminuían los esfuerzos de cargar con los sacos hasta los botaderos, los olores en casa eran menores y observaban que sus vecinos habían dejado de quemar la basura. Los talleres y la aplicación del modelo generaron nuevos hábitos de mejora (Tablas 15, 16, 17 y 18).

Tabla 15

Impactos paisajísticos percibidos

IMPACTOS PAISAJÍSTICOS PERCIBIDOS	
Antes	Después
Mayor acumulación de residuos sólidos	Disminución de residuos sólidos dispuestos.
Malos olores	Disminución de olores en las casas.
Roedores	Disminución del volumen en los puntos de acumulación.
Enfermedades	Calles y vías más limpias.
Calles regulares y sucias	
Mal manejo de residuos en las viviendas	
Líquidos residuales alrededor de la basura	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 16

Hábitos del manejo de residuos sólidos luego de aplicar el modelo

HÁBITOS DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS LUEGO DE APLICAR EL MODELO	
Antes	Después
Quema de residuos.	Reducción en la quema de residuos.
Dejar los residuos a cualquier hora y en cualquier punto de acumulación.	Reciclaje comunitario.
Botar los residuos reciclables.	Mejoras en el manejo de residuos sólidos.
Mala disposición de residuos.	Incremento de familias que segregan sus residuos.
Segregación de residuos.	Reaprovechamiento de residuos orgánicos para abono en los jardines y en compost.
Reaprovechamiento de las sobras de comida	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 17

Conocimientos del manejo de residuos sólidos luego de aplicar el modelo

CONOCIMIENTOS DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS LUEGO DE APLICAR EL MODELO.	
Antes	Después
Los conocimientos sobre las etapas del manejo de residuos son de un nivel bajo.	
	Los conocimientos sobre al manejo de residuos son de un nivel alto.
Los conocimientos sobre los costos del manejo de residuos son de un nivel muy bajo.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 18

Volumen dispuesto luego de aplicar el modelo de residuos

VOLUMEN DE RESIDUOS DISPUESTOS LUEGO DE APLICAR EL MODELO	
Antes	Ahora
0.76 m ³ / día de residuos dispuestos	0.30 m ³ /día de residuos dispuestos

Fuente: Elaboración propia.

3.5.2. Modelo de manejo de residuos sólidos

➤ Definición de actores y grupos de interés

En el modelo propuesto en este estudio los actores y grupos de interés son las personas que habitan en los asentamientos humanos, agrupaciones familiares, pueblos jóvenes y todos los habitantes que se encuentran en zonas de laderas de cerros de Juan Pablo II. También forman parte las instituciones educativas cercanas a las laderas, los comités, las juntas directivas de influencia y la Municipalidad Distrital.

➤ Organización y formación de comités para el manejo adecuado de los residuos

La agrupación, asentamiento o pueblo joven forma un comité encargado de la gestión del manejo de residuos y recolección, el cual es respaldado por los vecinos y por la junta directiva. Este comité es formado por moradores de las viviendas de las laderas.

➤ **Definición del problema**

Tabla 19

Definición de problemas para diseñar el modelo de manejo de residuos

Área de intervención	Viviendas ubicadas en las partes altas de cerros y/o laderas de Juan Pablo II	
PROBLEMA	CAUSAS	
Inadecuado manejo de residuos sólidos en las laderas de la zona de Juan Pablo II	Técnico Operativo	Esta zona no cuenta con tecnología adecuada para el manejo. Falta de apoyo vecinal. Falta de fiscalización de OEFA y MINAM. El relieve geográfico es empinado.
	Gestión Municipal	Los pobladores no pagan las tasas referidas al manejo de residuos. Conflictos entre los pobladores y los funcionarios municipales. Despreocupación por parte de la municipalidad en ofrecer el servicio de recojo en esta zona. Desinterés de la población en el manejo de residuos.
	Cultura ambiental	Escasa educación y cultura ambiental. Malos hábitos de manejo de residuos. Falta de conciencia en temas ambientales. Desconocimiento del manejo de residuos. Creer que el problema es de otros.

Fuente: Elaboración propia.

➤ **Plan de acción**

a) Objetivo General

Mejorar el manejo de residuos sólidos en las etapas de generación, segregación, almacenamiento y transporte para disminuir los impactos ambientales.

b) Objetivos específicos

- ❖ Reducir la cantidad de residuos que se disponen al relleno sanitario.
- ❖ Reaprovechar los residuos orgánicos y los residuos reciclables.
- ❖ Obtener un sustrato que sirva como base para mejorar los suelos desérticos y las áreas verdes.
- ❖ Disminuir los impactos generados por los residuos sólidos.
- ❖ Disminuir los esfuerzos físicos y los costos operativos que implica el manejo de residuos sólidos en zonas de laderas.

➤ **Líneas de acción**

Tabla 20

Líneas de acción del modelo de manejo de residuos para las zonas de laderas

LÍNEAS DE ACCIÓN	ESTRATEGIAS	TÉCNICAS
GENERACIÓN Y SEGREGACION	<p>Compromiso de los pobladores de separar sus residuos en reciclables, no reaprovechables y los residuos que forman parte del abono.</p> <p>Separación en tres costales diferentes (una para reciclables, otra para los residuos compostables (cáscaras de fruta, de huevos, de tubérculos, bolsitas de té y otra para los residuos que no tienen valor (bolsas plásticas, restos de pescado, pañales desechables, envolturas entre otros).</p> <p>Reducción de residuos de un solo uso.</p>	Segregación en casa.
ALMACENAMIENTO	<p>Almacenaje de los residuos reciclables en los patios de viviendas las viviendas.</p> <p>Almacenaje de los residuos compostables en el patio de las viviendas entre dos y tres días, luego son vertidos en la compostera para generar el abono, la cual debe estar ubicada en el patio interno o patio exterior de las viviendas.</p> <p>En la primera casa o en uno de los puntos de mayor tránsito se coloca un tacho contenedor para los reciclables que se encuentren tirados en la vía y para que los vecinos al momento de salir de sus viviendas y pasar por este punto coloquen allí estos residuos.</p> <p>Los pobladores llevarán todo el material reciclado que lograron juntar en sus viviendas, al local comunal el cual servirá como almacén temporal, para luego comercializar estos residuos.</p> <p>En los puntos críticos de acumulación de residuos se colocarán los contenedores de 1100L.</p>	<p>Reciclaje comunitario.</p> <p>Organización vecinal.</p> <p>Implementación de contenedores.</p> <p>Compostaje casero.</p>
RECOLECCION	<p>Los moradores de la zona deben conocer la programación de recolección que brinda la Municipalidad.</p> <p>Se coordina con los recicladores cercanos para venderles el material reciclado, de tal forma que se genere una ganancia monetaria para la población.</p> <p>Los residuos no aprovechables son sacados por cada vivienda que los genera a la hora que llega el camión recolector.</p>	<p>Conocimiento de frecuencias y sensibilización de pobladores y trabajadores municipales</p>

Tabla 20

Líneas de acción del modelo de manejo de residuos para las zonas de laderas (Continuación)

LINEAS DE ACCIÓN	ESTRATEGIAS	TÉCNICAS
RECOLECCIÓN	<p>Solo las viviendas más alejadas, el cual implique una demora excesiva de espera del servicio de recolección, llevarán sus residuos al punto de acumulación temporal aceptado, el cual cuenta con contenedor para estos residuos.</p> <p>El día que toque la recolección el camión compactador (volquete mediano) debe hacer sonar su sirena al momento de llegar al punto cercano a las laderas y esperar 15 min en el punto escogido.</p> <p>La frecuencia de recolección debe ser los martes, viernes y domingo.</p>	Charlas informativas semanales
EDUCACIÓN AMBIENTAL	<p>Ejecutar talleres semanales sobre el manejo de residuo, los problemas que ocasionan los residuos y las buenas prácticas en manejo de residuos.</p> <p>En el segundo taller se definen las estrategias y se coordina la vivienda donde se colocará un contenedor, además se define el tiempo que se acumularán los residuos.</p> <p>Explicación de beneficios de reciclar y hacer compostaje.</p> <p>Charlas explicativas en colegios a nivel primario y secundario.</p>	Charlas informativas semanales
RECAUDACIÓN DE FONDOS	<p>Se debe cobrar un sol (S/ 1.00) y la frecuencia de pago debe ser mensual.</p> <p>Incluir el cobro de la tasa (S/.1.00) en los recibos de luz</p>	Medidas políticas

Fuente: Elaboración propia.

➤ **Implementación y seguimiento**

Tabla 21

Propuesta del modelo de manejo de residuos sólidos en zonas de laderas

ESTRETEGIA PRELIMINAR	MODELO ACTUAL	ETAPAS DEL MANEJO	MODELO PROPUESTO	ESTRATEGIAS ALTERNATIVAS	PROGRAMAS TRANSVERSALES
Reducción de residuos	Generación descontrolada	generación	generación	En los hogares se reduce el consumo de tecnopor, vasos de un solo uso, bolsas plásticas y materiales no aprovechables, para disminuir el volumen de residuos dispuestos y transportados desde las viviendas hasta el punto donde llega el camión recolector.	Participación. Educación ambiental
Segregación en la fuente			segregación	Separación en tres costales diferentes (una para reciclables, otra para el abono y otra para los residuos que no tienen valor.	Participación. Educación ambiental
Reciclaje			segregación	Los residuos reciclables son almacenados inicialmente en los hogares, luego son llevados al local comunal y posteriormente comercializados	Participación. Educación ambiental

Tabla 21

Propuesta del modelo de manejo de residuos sólidos en zonas de laderas (Continuación)

ESTRETEGIA PRELIMINAR	MODELO ACTUAL	ETAPAS DEL MANEJO	MODELO PROPUESTO	ESTRATEGIAS ALTERNATIVAS	PROGRAMAS TRANSVERSALES
Compostaje en hogares			Tratamiento inicial en hogares	Los residuos orgánicos son convertidos en compost dentro de las viviendas. Almacenamiento de residuos no aprovechables en bolsas. Colocación de contenedores en puntos críticos y puntos cercanos a las viviendas, previa sensibilización. Otorgamiento de responsabilidad a la comunidad Conocimiento de la frecuencia. Recojo de contenedores. Camiones y volquetes de tamaño adecuado.	Participación. Educación ambiental. Formación y cooperación.
Almacenamiento adecuado	Almacenamiento en puntos críticos	Almacenamiento	Almacenamiento	Otorgamiento de responsabilidad a la comunidad Conocimiento de la frecuencia. Recojo de contenedores. Camiones y volquetes de tamaño adecuado. Espera de 10 a 15 min. Manejo adecuado de la sirena del camión. Capacitación al personal sobre recolección y buenas prácticas.	Convenios institucionales y con la población.
Mejora en la recolección	Recolección de residuos	Recolección	Recolección		Formación y cooperación

Fuente: Elaboración propia.



Figura 49. Flujograma del modelo de manejo de residuos sólidos. Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO IV: DISCUSIONES

De acuerdo al diagnóstico realizado se generan 1.62 kg/fam/día y un volumen total de 0.76 m³, de los cuales el 43.59 % son sobras de alimento, el 17.95 % papeles, el 15.38 % plásticos, los cuales pueden ser reaprovechados (Taboada *et al.*, 2013; Buenrostro *et al.*, 2009). Sin embargo, cuando no pasa el camión recolector, el 26.92 % queman sus residuos incumpliendo lo estipulado en el Decreto Legislativo N°1278 y en el Plan Nacional de Gestión Integral de Residuo (MINAM 2017). Respecto al almacenamiento de residuos, la mayoría suele almacenar sus residuos en el patio de sus viviendas. Por otro lado, se observaron 6 puntos críticos de acumulación de residuos. A su vez el 82.05 % de las familias encuestadas mencionó que el camión recolector pasa en la mañana, sin embargo, hay un desconocimiento generalizado sobre la frecuencia de recolección lo que genera que se formen puntos críticos de residuos sólidos, esto ocurre debido a la ubicación geográfica de las zonas de laderas y al incumplimiento de los operadores municipales muy similar a otros estudios realizados en Asentamientos humanos (Barrueto *et al.*, 2010)

Respecto a los hábitos encontrados en la población el 22.00 % quema sus residuos y el 2.00 % los tira en la vía pública, estos resultados fueron similares a los encontrados en el diagnóstico realizado por Barrueto *et al.*, (2010). La falta de costumbre de buenas prácticas en residuos impide desarrollar un manejo adecuado de los mismos (Salgado, 2012). Según Redolfo (2011) se debe tener especial cuidado en el manejo de residuos para evitar problemas e impactos en el ambiente. Por otra parte, de acuerdo a la escala Likert los hábitos en la población son de un nivel regular y los conocimientos sobre los residuos sólidos y su manejo, resultaron bajo, muy similar lo encontrado en otros asentamientos humanos por Ávila y Ochoa (2013); además, el conocimiento sobre los costos de manejo de residuos resultó muy bajo.

Por otro lado, respecto a los costos del manejo de residuos el 78.21 % estaría dispuesto a pagar por un servicio de limpieza pública mejorado, en donde los montos promedios a pagar oscilarían entre 0.50, 1.00 y 2.00 soles, sin embargo, en otros lugares la disposición a pagar de forma mensual fue determinada en montos más elevados (Rojas, 2011). Por otro lado, respecto a la limpieza de las calles fueron calificadas como regulares y menos del 40.00 % las considera como sucias y muy sucias. A su vez el 46.15 % de la población considera que existen acumulaciones porque el camión no pasa cerca a sus viviendas; por otro lado, el 60.26 % percibe que los residuos generan un problema de impacto negativo hacia el ambiente, siendo principalmente olores y calles sucias, estos impactos son generados por el manejo inadecuado de residuos sólidos (Kiely, 1999; Alcaldía Municipal de Envigado, 2011). A su vez el 39.74 % de los pobladores no percibe estos problemas y debido a que desconocen los problemas que generan los residuos sólidos (Dávila, 2014). Por otro lado, el 26.92 % considera que los residuos son arrojados a la vía pública por la cultura de la población, lo cual genera puntos críticos de acumulación de residuos (Paccha, 2011).

Las estrategias delineadas fueron dirigidas a las etapas de segregación, almacenamiento y recolección. En la segregación se consideró separar los residuos sólidos desde la fuente, además de reducir los residuos y para ello se requirió educar al generador, puesto que éste debe formarse en hábitos y prácticas adecuadas (Alcaldía Municipal de Envigado, 2011; Salgado, 2012; Escobar, 2014; Kiely, 1999). Respecto al almacenamiento se colocó un contenedor para los plásticos generados a nivel local y se realizó reciclaje comunitario, lo cual se alinea a lo indicado en la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Decreto Legislativo N° 1278 (2016). Con respecto a la recolección de residuos los pobladores tienen que conocer la frecuencia de recolección y los operadores del servicio cumplir con dicho programa. El pago por el servicio de limpieza pública debe realizarse a través del recibo de luz, ya que esto haría que el sistema se mantenga por sí solo (Brown *et al.* 2003). Además, para obtener mejoras se necesita educar, concientizar y sensibilizar a la población, acercándose a ellos en lugares cercanos a sus domicilios (Decreto Supremo N° 016-2016-MINEDU, 2016). Además, según Salgado (2012) y Borroto *et al.* (2011), las actitudes, valores, creencias y percepciones ambientales que se tiene en una comunidad influyen en el manejo de los residuos sólidos y el cuidado ambiental.

Las familias que aplicaron el modelo de manejo de residuos fue el 67.95 % de las familias consideradas como muestra. Además, se logró reducir un 60.91 % de residuos a nivel local, luego de la aplicación del modelo, tal como menciona Kiely (1999) al aplicar estas estrategias se reducen los residuos dispuestos. Por otra parte, los hábitos mejoraron ya que el 85.90 % de la población separa sus residuos, el 80.77 % recicla y el 67.95 % hace compost. Además, los conocimientos se incrementaron llegando a ser altos. Debido a los resultados observados los impactos fueron positivos, y según Castanedo (1995), Chuquirima (2012) y Brown *et al.* (2003) esto ocurre debido a que la población toma conciencia del medio que les rodea y aplica buenas prácticas en el manejo de sus residuos.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES

- De acuerdo con el diagnóstico realizado en Juan Pablo II, existe un inadecuado manejo de residuos sólidos, puesto que se observan malos hábitos de manejo como quema de residuos, disposición de residuos en lugares no autorizados y/o en horas donde no transita el camión recolector, arrojamiento de residuos en la vía pública, puntos críticos de acumulación de residuos, insuficiente servicio de limpieza pública e insatisfacción con este servicio por parte de los moradores de Juan Pablo II.
- El nivel de conocimiento de los pobladores sobre el manejo de residuos sólidos resultó ser bajo, mientras que los hábitos de manejo de residuos de manera general, resultaron ser regulares.
- Respecto a los impactos paisajísticos y los problemas percibidos se evidenció problemas como malos olores, presencia de roedores y moscas, calles sucias, además los impactos paisajísticos fueron muy notorios, ya que se pudo observar la acumulación de residuos en puntos críticos cercanos a la vía principal. Además, la disposición a pagar por un buen servicio de limpieza pública en las laderas de Juan Pablo II osciló entre S/. 0.50 y S/. 2.00.
- Las estrategias planteadas en el modelo de manejo de residuos se diseñaron para la generación y segregación, el almacenamiento, la recolección de residuos, los costos asociados y para la educación ambiental impartida en la zona donde se aplicó el modelo de manejo de residuos. A su vez estas estrategias permitieron el reaprovechamiento de los residuos orgánicos y de los residuos reciclables, la disminución de la contaminación y del volumen dispuesto de residuos sólidos en el camión recolector, la formación de buenos hábitos de manejo de residuos, la producción de sustratos orgánicos para el suelo, mayores ingresos económicos, la reducción de la quema de residuos, calles más limpias y la disminución de malos olores en las viviendas.

- Las familias que aplicaron el modelo de manejo de residuos fueron el 67.95 % reduciendo un 60.91 % de residuos a nivel local, luego de la aplicación del modelo de manejo de residuos para la zona de laderas. Por otra parte, los hábitos mejoraron ya que el 85.90 % de la población separó sus residuos, el 80.77 % recicló y el 67.95 % elaboró compost. Además, los conocimientos se incrementaron llegando a ser altos. También se logró reducir los sobre esfuerzos de las familias y los costos operativos que implican el manejo de residuos, además de adoptar buenas prácticas para el manejo adecuado de los residuos.

- Con la realización de compost en casa y el reciclaje comunitario se logró tener ingresos adicionales para la agrupación familiar.

- Los talleres y la educación ambiental fueron factores claves en el proceso de mejora continua del manejo de residuos sólidos.

CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES

- Se recomienda a los gestores de proyectos realizar entrevistas previas en la zona donde se realice un estudio de manejo de residuos; además, de solicitar autorización a los dirigentes de la comunidad para realizar cualquier actividad y el diagnóstico del manejo de los residuos. También se sugiere establecer fuertes lazos con las agrupaciones y/o comunidades involucradas para llegar fácilmente a la población y enseñarles sin generar malos entendidos ni inconvenientes que dificulten la investigación.
- Se recomienda que la Municipalidad y otras Instituciones realicen monitoreo y seguimientos constantes a los hábitos aprendidos y los hábitos respecto al manejo de residuos que tiene la población. Para mejorar los hábitos del manejo de residuos se debe observar la vista paisajística del lugar de vivencia.
- Se recomienda que el lugar donde se aplique el modelo de manejo de residuos cuente con un espacio para almacenar los residuos reciclables y que se mantengan limpios, evitando que roedores, perros y otros animales puedan aproximarse buscando restos contenidos en envases. Además, la Municipalidad Distrital debe fomentar programas de sensibilización sobre compostaje, áreas verdes, parques temáticos y otros, en los locales comunales de las agrupaciones de Juan Pablo II.
- Se recomienda que el gestor del proyecto solicite donaciones de plantas y árboles a las personas que segreguen sus residuos y tengan un espacio donde plantar o al menos hagan buenas prácticas y compost en casa, para que el modelo sea sostenible. Además, la Municipalidad Distrital debe instaurar ordenanzas para incluir el costo por el servicio de limpieza pública en el pago del servicio de luz.

- Para aplicar el modelo de manejo de residuos propuesto, se recomienda que el gestor del proyecto establezca alianzas con instituciones públicas, colegios y academias, para que se realice en casa el compostaje, y estrategias de reciclaje, que permitan desarrollar la educación ambiental desde las escuelas.

REFERENCIAS

- Abarca, G. L.; Maas, G. y Hogland, W. (2015). Desafíos en la gestión de residuos sólidos para las ciudades de países en desarrollo. *Revista Tecnología en Marcha*, 28(2), pp 141-168. Recuperado de http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0379-39822015000200141&lng=en&tlng=es.
- Alcaldía Municipal de Envigado. (2011). *Guía para el adecuado manejo de los residuos sólidos y peligrosos*. Envigado, Colombia. Recuperado de <https://ekople.files.wordpress.com/2017/04/guc3ada-de-residuos-sc3b3lidos.pdf>
- Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados (2005). *Niveles socioeconómicos en lima metropolitana y callao*. Recuperado de <http://www.apeim.com.pe/wp-content/themes/apeim/docs/nse/APEIM-NSE-2003-2004-LIMA.pdf> [APEIM]
- Ávila, P. D. J., y Ochoa, O. M. R. (2013). *Propuesta para el manejo integral de los desechos sólidos de la población urbana del Cantón Nabón*. (Tesis de grado). Universidad Politécnica salesiana. Cuenca, Ecuador. Recuperado de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/4820/1/UPS-CT002651.pdf>
- Barzola, N. S. (2011). *Desarrollo sostenible de los asentamientos humanos del distrito de San Juan de Lurigancho*. (Tesis de grado). Universidad Nacional del Centro del Perú. Huancayo, Perú. Recuperado de <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/2298>
- Barrueto, C. S., Mendoza, V. M, Roldán, L. D. (2010). *La gestión de residuos sólidos en los asentamientos humanos "La Paz" y "Luis Felipe de las casas" en Ventanilla: alternativas para una propuesta participativa*. (Tesis de grado). Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, Perú. Recuperado de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/1234>
- Berent, M. R. y Vedoya, D. E. (2006). *Modelo de gestión ambiental de residuos sólidos urbanos*. Comunicaciones científicas y tecnológicas. Recuperado de <http://www.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/cyt2006/07-Tecnologicas/2006-T-018.pdf>

- Borroto, P. M., Rodríguez, P. L., Reyes, R. A. y López, V. B. (2011). Percepción ambiental en dos comunidades cubanas. *Revista electrónica de medio ambiente*. 10, 13-29. Recuperado de <https://derecho.ucm.es/data/cont/media/www/pag-41204/42PERCEPCI%C3%93N%20AMBIENTALMariaBorroto.pdf>
- Brown, S. D, Umaña, G., Gil, L. J., Salazar, O. C., Stanley, C. M. y Menajem, B. (2003). *Guía Para la Gestión del Manejo de Residuos Sólidos Municipales*, Enfoque: Centroamérica. Recuperado de [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/0B75C6D498BD00DA05257D6C00530D21/\\$FILE/Gu%C3%ADaGesti%C3%B3nManejoResiduosS%C3%B3lidos.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/0B75C6D498BD00DA05257D6C00530D21/$FILE/Gu%C3%ADaGesti%C3%B3nManejoResiduosS%C3%B3lidos.pdf)
- Buenrostro, O., Márquez, L. y Ojeda, S. (2009). *Manejo de los residuos sólidos en comunidades rurales en México*. Una visión de los generadores. Ponencia presentada en el II Simposio iberoamericano de ingeniería de residuos. Barranquilla, Colombia. Recuperado de <http://www.redisa.net/doc/artSim2009/Clasificacion/manejo%20de%20los%20residuos%20s%C3%B3lidos%20en%20comunidades%20rurales%20en%20M%C3%A9xico.pdf>
- Carrasco, C. A. M. (2014). *Vivienda de interés social como generadora de interacciones en el A.A.H.H Juan Pablo II – S.J.L.* (Tesis de grado). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Lima, Perú. Recuperado de <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/581525>
- Castanedo, S. C. (1995). Escala para la evaluación de las actitudes pro-ambientales (EAPA) de alumnos universitarios. *Revista Complutense de Educación.*, 2, (6), pp 253-278. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=150169>
- Castrillón, L. D. y Dávila, V. M. J. (2015). *Buenas prácticas ambientales enfocadas a los residuos sólidos en el conjunto residencial de apartamentos de Villa Verde*. (Tesis de grado). Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia. Recuperado de <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/handle/11059/6097>
- Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente. (2002). *Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales*. Recuperado de http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcalde/3residuos/d3/061_Guia_rellenos_manuales/Guia%20rellenos%20manuales.pdf[CEPIS]
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2004). *Residuos sólidos domiciliarios*. Curso internacional. Chile [CEPAL].

- Chuquirima, P. Y. (2012). *Manejo de residuos sólidos municipales en la localidad de Habana*. (Tesis de grado). Universidad Nacional de San Martín. Tarapoto, Perú. Recuperado de https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNSM_ba2e9542f54d161a9b7463914440f38c
- Ciudad Saludable. (2010). *Por la ruta del reciclaje en el Perú: Estudio socioeconómico de la cadena del reciclaje*. 1ed. Lima, Perú: Gama Gráfica S.R.L.
- Ciudad Saludable. (2011). *Manual para el programa de formalización de recicladores y recolección selectiva de residuos sólidos del ámbito municipal*. Lima, Perú: Gráfica Todoimpress E.I.R.L.
- Cohen, E., Martínez, R., Tapia, L. y Medina, A. (1998). *Metodología para el análisis de la gestión de programas sociales*. Recuperado de http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6255/S9800062_es.pdf;jsessionid=063816D0EE562D37F014CDDC7
- Dávila, V. D. R. (2014). *Estudio del tipo de residuos sólidos domiciliarios generados en la ciudad de Tamshiyacu – distrito de Fernando Lores - región Loreto*. (Tesis de grado). Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Iquitos, Perú. Recuperado de http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/3391/Doris_Tesis_Titulo_2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Decreto Legislativo N° 1278. Ley de Gestión integral de Residuos Sólidos. Diario Oficial El Peruano, Lima, Perú, 23 de diciembre de 2016. pp.18-34.
- Decreto Supremo N° 012-2009-MINNAM. Aprueba Política Nacional del Ambiente. Diario Oficial El Peruano, Lima, Perú, 23 de mayo de 2009. Pp. 4
- Decreto Supremo N° 016-2016-MINEDU. Aprueban Plan Nacional de Educación Ambiental 2017 - 2022 (PLANEA). Diario Oficial El Peruano, Lima, Perú, 12 de diciembre de 2016. pp. 9-10.
- Decreto Supremo N° 017-2012-ED. Aprueban la Política Nacional de Educación Ambiental. Diario Oficial El Peruano, Lima, Perú, 30 de diciembre de 2012. pp. 50-55

- Escobar, L. B. (2014). *Percepción del manejo de residuos sólidos en la comunidad de la pontificia universidad javeriana*. (Tesis de grado). Universidad Pontificia Javeriana. Bogotá, Colombia. Recuperado de <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/15011/EscobarLopezBernardo2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Estela, V. K. I. (2014). *Estudio del tipo de residuos sólidos domiciliarios generados en el distrito de San Juan de Lurigancho*. (Tesis de grado). Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Iquitos, Perú. Recuperado de <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/UNAP/3289>
- Granada, A. L. F.; Vallejo, M. L. A.; Moreno, O. S. P.; Toro, P. E. F. (2015). Modelo de gestión integral para el manejo de residuos sólidos peligrosos. Caso: taller de mantenimiento de buses para transporte masivo. Colombia, Cali: Editorial Bonaventuriana. Recuperado de http://bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/4476/1/Modelo_de_gesti%C3%B3n_integral.pdf
- Hernández, S. R.; Fernández, C. C.; Baptista, L. M. P (2014). *Metodología de la investigación*. Recuperado de <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Iglesias, L M.; y Cortés, C. M. E. (2004). *Generalidades sobre la metodología de la investigación*. Recuperado de http://www.unacar.mx/contenido/gaceta/ediciones/metodologia_investigacion.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2017). *Censos Nacionales 2017: XII de población y VII de Vivienda*. Recuperado de <https://www.inei.gob.pe>[INEI].
- Kiely, G. (1999). *Ingeniería ambiental: Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión*. Madrid, España: Impreso y Revistas S.A.
- Ley N° 28611. Ley General del Ambiente. Diario Oficial El Peruano, Lima, Perú, 15 de octubre de 2005.
- Ley N° 29419. Ley que regula la actividad de los recicladores. Diario Oficial El Peruano, Lima, Perú, 6 de octubre de 2009.
- López, R. N. (2009). *Propuesta de programa para el manejo de los residuos sólidos en la plaza de mercado de Cerete, Cereabastos – Córdoba*. (Tesis de maestría). Universidad

Pontificia Javeriana. Bogotá, Colombia. Recuperado de <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/6132>

Martínez, C. R. (2010). La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual. *Revista Electrónica Educare*, 14 (1), pp. 97 – 111. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/1941/194114419010.pdf>

Martínez, S. A. M. (2013). Diseño de investigación, principios teórico - metodológicos y prácticos para su concreción. Recuperado de <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/anuario/article/view/12664>

Matas, A. (2018). Diseño del formato de escalas tipo Likert: un estado de la cuestión. *Redie*, 20 (1), 38 – 47. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412018000100038#:~:text=Este%20tipo%20de%20escala%20surgi%C3%B3,1932%3B%20Edmondson%2C%202005).

Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. (2008). *Manual técnico de difusión: Manejo de residuos sólidos para albergues en zonas rurales*. Lima, Perú. Recuperado de https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/31476/22110_Manual_Tecnico_Residuos_Solidos_Albergues_Rurales_2010.pdf [MINCETUR].

Ministerio de Economía y Finanzas. (2008). *Guía para la Elaboración de Proyectos de Residuos Sólidos Municipales a Nivel de Perfil*. Recuperado de https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/normas/normasv/snip/a2013/Guia_SNIP_en_el_servicio_de_limpieza_publica.pdf [MEF]

Ministerio del Ambiente y Ministerio de Economía y Finanzas. (2013). *Guía para la identificación, formulación y evaluación social de proyectos de inversión pública de servicios de limpieza pública, a nivel de perfil*. Lima: Solvima Graf S.A.C. Recuperado de https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/normas/normasv/snip/a2013/Guia_SNIP_en_el_servicio_de_limpieza_publica.pdf [MINAM] y [MEF].

Ministerio del Ambiente. (2015). *Guía metodológica para el desarrollo del plan de manejo de residuos sólidos*. Lima, Perú. Recuperado de <http://redrrss.minam.gob.pe/material/20150302183324.pdf> [MINAM].

- Ministerio del Ambiente. (2017). *Plan nacional de gestión integral de residuos sólidos*. Recuperado de <http://sinia.minam.gob.pe/download/file/fid/63552>. [MINAM].
- Municipalidad Distrital de Ate. (2011). *Plan de Manejo de Residuos Sólidos del Distrito de Ate*. Lima, Perú. Recuperado de http://www.muniate.gob.pe/ate/files/documentosPlaneamientoOrganizacion/GESTION_RESIDUOS_SOLIDOS/2011/PLAN_RRS_ATE.pdf
- Municipalidad Distrital de San Juan de Lurigancho. (2014). *Plan de Manejo de Residuos Sólidos del distrito de San Juan de Lurigancho*. Lima, Perú. [MDSJL].
- Municipalidad Distrital de San Juan de Lurigancho. (2015a). *Plan de desarrollo concertado*. Lima, Perú. [MDSJL].
- Municipalidad Distrital de San Juan de Lurigancho. (2015b). *Estudio de caracterización de residuos sólidos de San Juan de Lurigancho*. Lima, Perú. [MDSJL].
- Municipalidad Distrital de San Juan de Lurigancho. (2016a). *Plan de manejo de residuos sólidos*. Lima, Perú. [MDSJL].
- Municipalidad Distrital de San Juan de Lurigancho. (2016b). *Plan de desarrollo local concertado*. Lima, Perú. [MDSJL].
- Municipalidad Metropolitana de Lima (2014). *Plan integral de gestión ambiental de residuos sólidos de la provincia de Lima 2015-2025*. Lima, Perú. Recuperado de <http://smia.munlima.gob.pe/documentos-publicacion/detalle/112>. [MML].
- Núñez, S., Vásquez, J. (2009). *Zonas críticas por peligros geológicos en lima metropolitana*. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Sandra_Villacorta/publication/261654226_Zonas_criticas_por_peligros_geologicos_en_el_area_de_Lima_Metropolitana_Primer_Reporte/links/58c41c9b45851538eb872ed9/Zonas-criticas-por-peligros-geologicos-en-el-area-de-Lima-Metropolitana-Primer-Reporte.pdf
- Oficina de Planeamiento y Presupuesto de Uruguay (2011). *Información de base para el diseño de un plan estratégico de residuos sólidos: Línea base*. Recuperado de

<http://retosalsur.org/wp-content/uploads/2013/08/Informaci%C3%B3n-de-base-para-el-dise%C3%B1o-de-un-Plan-estrat%C3%A9gico-de-Residuos-S%C3%B3lidos.pdf>.
[OPP]

Ortegón, E., Pacheco, J. F. y Prieto, A. (2005). *Manuales: Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas*. Santiago de Chile, Chile. Recuperado de http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5607/S057518_es.pdf

Paccha, H. P. R. (2011). *Plan integral de gestión ambiental de residuos sólidos en zonas urbanas para reducir la contaminación ambiental*. (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú. Recuperado de http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/1322/1/paccha_hp.pdf

Redolfo, P. B. L. (2011). *Impacto ambiental y social en el AA. HH. Pueblo Libre, Cerro la Picota de la ciudad de Ayacucho*. (Tesis de grado). Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Ayacucho, Perú. Recuperado de http://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/handle/UNSCH/2930/TESIS%20AN138_Red.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Rentería, S. J. M. y Zeballos, V. M. E. (2014). *Propuesta de mejora para la gestión estratégica del programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos domiciliarios en el distrito de Los Olivos*. (Tesis de grado). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú. Recuperado de http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/6285/RENTERIA_JOSE_ZEBALLOS_MARIA_PROPUESTA_MEJORA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Rojas, M. C. (2004). *La vivienda precaria urbana marginal y su relación con la salud de la población en el proceso de sustentabilidad*. Recuperado de http://www.alapop.org/alap/images/PDF/ALAP2004_389.pdf

Rojas, M. J. S. (2011). *Disponibilidad a pagar por la mejora en el manejo de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Puno*. (Tesis magistral). Universidad Nacional del Altiplano. Puno Perú. Recuperado de <http://tesis.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/316/EPG634-00634-01.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Sáez, A. y Urdaneta, G. J. A. (2014). Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. *Omnia*, 20 (3),121-135. Maracaibo, Venezuela. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/737/73737091009.pdf>

- Salgado, L.J.A. (2012). Residuos sólidos: percepción y factores que facilitan su separación en el hogar. El caso de estudio de dos unidades habitacionales de Tlalpan. *Quivera Revista de Estudios Territoriales*, 14 (2), 91-112. Tlalpan, México. Recuperado de <https://quivera.uaemex.mx/article/view/9627/8002>
- Sánchez, A. (2011). *Conceptos básicos de gestión ambiental y desarrollo sustentable*. Recuperado de <https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2011/06/conceptosbasicosgestionambientaldesarrollosustentable.pdf>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2002). *Minimización y manejo ambiental de los residuos sólidos*. Recuperado de <http://www.ingenieroambiental.com/4014/minimiza6.pdf> [SEMARNAT].
- Taboada, G. P., Aguilar, V. Q., Cruz, S. S. E. y Ramírez, B. E. (2013). Manejo y potencial de recuperación de residuos en una comunidad rural de México. *Revista internacional de contaminación ambiental*, 29(3), 43 - 48. Recuperado de <https://www.revistascca.unam.mx/rica/index.php/rica/article/view/43517/39681>
- Valdivieso, A. A., Ricse, G. L., Uceda, R.B., Chunga, A.V. y Diestra, Q. L. (2016). *¿Economía popular de la ciudad?: Estudio de las agrupaciones familiares U6A del A.H.J.C. Mariátegui, San Juan Lurigancho, Lima*. Recuperado de <http://economyassolidarias.unmsm.edu.pe/sites/default/files/Agrupaciones%20familiares.pdf>
- Vallejos, G. M. y Parra, F. R. J. (2012). *Diseño de una propuesta de solución a la problemática de residuos sólidos en el distrito de SJL utilizando MSB*. (Tesis de grado). Universidad Tecnológica del Perú, Lima. Recuperado de https://nanopdf.com/download/instalacion-de-modulos-de-segregacion-de-residuos-solidos_pdf
- Vesco, L.P. (2006). *Residuos sólidos urbanos: Su gestión integral en Argentina*. (Tesis de grado). Universidad Abierta Interamericana, Argentina. Recuperado de <http://www.celadel.org/textos/buenos%20aires/Residuos%20Solidos%20Urbano.pdf>

TERMINOLOGÍA

- **Ambiente:** Es el conjunto de elementos físicos, químicos y biológicos, de origen natural o antropogénico, que rodean a los seres vivos y determinan sus condiciones de existencia (MINAM, 2017).
- **Asentamientos humanos o Pueblos jóvenes:** Núcleos urbanos conformados por un conjunto de viviendas o manzanas de viviendas precarias sin infraestructura urbana ni servicios básicos (Barzola, 2011).
- **Contaminación ambiental:** Acción y estado que resulta de la introducción por el hombre de contaminantes al ambiente por encima de las cantidades y/o concentraciones máximas permitidas tomando en consideración el carácter acumulativo o sinérgico de los contaminantes en el ambiente (MINAM, 2017).
- **Disposición final de residuos sólidos:** Es la última etapa del manejo de los residuos sólidos, es el lugar donde se disponen los residuos sólidos luego de previos tratamientos, por lo general son los rellenos sanitarios (MINAM, 2015).
- **Generación per cápita de residuos sólidos:** Generación en peso (kg) de residuos sólidos de una persona en un determinado tiempo, por lo general suele ser un día (MINAM, 2015).
- **Impacto ambiental:** Alteración, positiva o negativa, de uno o más de los componentes del ambiente, provocada por la acción de un proyecto. El “impacto” es la diferencia entre qué habría pasado con la acción y que habría pasado sin ésta (MINAM, 2017).
- **Laderas:** Lados de un cerro habitado por personas, con un camino o entrada de escaleras. (Núñez y Vásquez, 2009)

- **Puntos críticos de acumulación de residuos sólidos:** Puntos donde se acumulan los residuos sólidos domiciliarios sin ningún tipo de tratamiento que pueden causar impactos ambientales (Paccha, 2011).
- **Reaprovechamiento:** En la gestión de los residuos sólidos, el reaprovechamiento está referido al proceso por el cual se obtiene un beneficio del bien, artículo, elemento o parte del mismo que constituye un residuo sólido. Son técnicas de reaprovechamiento: el reciclaje, la recuperación y la reutilización (MINAM, 2017).
- **Reciclaje:** Técnica de reaprovechamiento de residuos sólidos consistente en realizar un proceso de transformación de los residuos para cumplir con su fin inicial u otros fines a efectos de obtener materias primas, permitiendo la minimización en la generación de residuos (MINAM, 2017).
- **Segregar:** Separar, marginar o apartar algo o alguien de otras cosas o personas (CEPIS, 2002).
- **Servicio de Limpieza Pública:** Es el conjunto de procesos referidos al almacenamiento, barrido, recolección, transporte complementados por los procesos de transferencia (en casos especiales), reaprovechamiento y disposición final de residuos sólidos, (que son parte del manejo integral de residuos sólidos) desarrollados de una manera adecuada y sostenible de conformidad con la normativa vigente (MINAM y MEF, 2013).
- **Sustrato orgánico:** Es todo material sólido distinto del suelo, en forma pura o en mezcla, permite el anclaje del sistema radicular de la planta, desempeñando, por tanto, un papel de soporte para la planta. El sustrato puede intervenir o no en el complejo proceso de la nutrición mineral de la planta. Este es elaborado con los restos orgánicos.
- **Vectores:** Son medios de transporte de enfermedades y/o daños para la salud pública e infraestructura, pueden ser animales, el viento o el agua (CEPIS, 2002).

- **Viviendas vulnerables:** Son viviendas o asentamiento de comunidades en zonas marginales amenazadas por las deficiencias de las estructuras físicas y la débil cobertura de los servicios públicos (Rojas, 2004).

APÉNDICES

APÉNDICE 1: Formato de encuesta línea base

1. ¿Cuál es su grado de instrucción?

- a) Sin instrucción Incompleta b) Primaria Completa c) Primaria
d) Secundaria Completa e) Secundaria Incompleta f) Superior incompleta
g) Superior Completa h) Técnica

2. ¿Cuál es el nivel de educación del jefe de familia (Persona que aporta el ingreso principal del hogar)?

- a) Sin instrucción Incompleta b) Primaria Completa c) Primaria
d) Secundaria Completa e) Secundaria Incompleta f) Superior incompleta
g) Superior Completa h) Técnica

3. ¿Cuánto tiempo vive en la comunidad de San Martín?

- a) Menos de 1 año a 12 años b) de 1 a 4 años c) de 4 a 8 años d) de 8 a 12 años
e) más de 12 años

4. ¿Cuál es su ingreso familiar?

- a) Menor a 300 soles b) Entre 301 y 750 soles c) Entre 751 y 1200
d) Entre 1201 y 2500 e) Más de 2500

5. ¿Usted qué cree que sea basura?

- a) Algo sucio y desagradable reusar b) Un desperdicio c) Algo que se puede reciclar y reusar
d) Algo sin valor e) Otro

6. Para usted ¿Qué son los residuos sólidos?

- a) La basura del hogar b) La basura generada en la calle c) Algo con valor
d) Algo sin valor e) Nunca escuche de ellos f) Otro.....

7. ¿Conoce las etapas del manejo de los residuos sólidos?

- a) Sí b) No

8. ¿Sabe qué es un relleno sanitario?

- a) Sí b) No

9. ¿Conoce o ha escuchado alguna vez de compost o bocashi?

- a) Sí b) No

10. ¿Conoce o ha escuchado alguna vez del abono orgánico?

- a) Sí b) No

11. ¿Conoce el costo de recolección de los residuos sólidos?

- a) Sí b) No

12. ¿Conoce el costo de disposición final de residuos sólidos?

- a) Sí b) No

13. ¿Ha tenido algún problema con los residuos sólidos y/o basura en su comunidad?

- a) Sí b) No

14. ¿Cuáles han sido los problemas percibidos por los residuos sólidos en su comunidad?

- a) Mal olor b) Calles sucias c) Roedores d) Enfermedades e) Ninguno

15. ¿Cómo observa las calles de su comunidad en cuanto a limpieza?

- a) Calles muy sucias regulares b) Calles sucias c) calles
e) calles impecables

16. ¿Qué razones tiene la población para arrojar sus residuos y/o basura en las calles?

- a) No existen tachos en las calles b) No hay suficientes tachos en las calles
c) Es parte de nuestra cultura d) Otros

17. ¿Por qué cree que existen acumulaciones de residuos sólidos en su barrio, vecindario, urbanización o cerca de su vivienda?

- a) No pasa el camión recolector por sus viviendas b) Negligencia de la población
c) El camión recolector pasa muy rápido d) No hay ese problema

18. ¿Usted que hace con sus residuos y/o basura?

- a) Los quemo b) Los tiro a la vía c) Los pongo en tachos
d) Lo dispongo en el camión recolector e) Lo comercializo

19. Cuándo se acumulan varios días los residuos y/o basura en casa ¿Qué hace con estos residuos y/o basura?

- a) Se quema b) Se entierra c) Se Tira a la calle
d) Se bota al río e) Se lleva al botadero más cercano
f) Otros ¿Cuál?.....

20. ¿Qué hace con sus residuos o basura cuando el camión recolector no llega o se demora demasiado en llegar a su vivienda?

- a) Los quemo
b) Pago para que se lo lleven
c) Los tiros en la avenida principal

- d) Lo dejo en la casa de mi vecino
e) Lo dispongo en el punto de acumulación de residuos más cercanos.
f) Lo dispongo de manera diferente ¿Cómo?

21. ¿Dónde almacena los residuos de su vivienda?

- a) Recipiente de plástico b) Recipiente de metal c) Recipiente de cartón
d) Saco costal o bolsa e) otro.....

22. ¿En cuántos recipientes almacena sus residuos, incluyendo los generados en el baño?

- a) Solo uno b) 2 a 3 c) 4 a 6 d) 7 a 8 e) Más de 9

23. ¿En cuántos días se llenan los tachos de residuos sólidos en su vivienda?

- a) Todos los días b) cada 2 días c) cada 3 días d) en más de 4 días

24. ¿En qué lugar de la casa de tiene el tacho, recipiente o contenedor de basura?

- a) Cocina b) Patio c) Corral
d) Otro ¿Dónde?

25. ¿Qué hace con las sobras de comida? ¿Se reaprovechan?

- a) Sí ¿En qué?.....
b) No

26. ¿Qué hacen con las botellas de plástico que ya no utiliza?

- a) Las vendo b) Las regalo c) Hago manualidades d) Las boto al tacho

- 27. ¿Qué hacen con las botellas de vidrio que ya no utiliza?**
 a) Las vendo b) Las regalo c) Hago manualidades d) Las boto al tacho
- 28. ¿Qué hacen con las latas que ya no utiliza?**
 a) Las vendo b) Las regalo c) Hago manualidades d) Las boto al tacho
- 29. ¿Qué se hace en su casa con las bolsas de plástico?**
 a) Se botan queman b) Se usa para poner basura c) Se venden
 d) Se regalan e) Se venden
 f) Otros ¿Cuál?.....
- 30. ¿Qué se hace en su casa con los periódicos y el cartón?**
 a) Se botan queman b) Se usa para poner basura c) Se venden
 d) Se regalan e) Se venden
 f) Otros ¿Cuál?.....
- 31. ¿Usted separa sus residuos?**
 a) Sí, cómo..... b) No
- 32. ¿Qué es lo que más bota al tacho de basura?**
 a) Sobras de alimento b) Papeles c) Latas
 d) Plástico e) Maderas
 f) Otros ¿Cuál?.....
- 33. ¿Cómo califica el manejo de los residuos sólidos dentro de su vivienda?**
 a) Malo b) Regular c) Bueno d) muy bueno
- 34. ¿Cómo dispone los residuos fuera de su vivienda?**
 a) Lo arroja directo al camión recolector
 b) Lo entrega al personal que realiza la recolección
 c) Deja los residuos frente a su casa
 d) Deja los residuos en una esquina
 e) Otros.....
- 35. ¿Quién de la familia se encarga de sacar la basura?**
 a) Padre b) Madre c) Hijo d) Hija e) Cualquiera
- 36. ¿En qué momento se sacan los residuos y/o basura de su casa?**
 a) al escuchar la sirena del camión
 b) Al visualizar el camión
 c) Se conoce el horario en que pasa el camión recolector
 d) antes de que se escuche o visualice al camión recolector
 e) En Cualquier horario
- 37. ¿Cada cuánto tiempo recogen los residuos de su vivienda?**
 a) Todos los días b) Cada 2 días c) Cada 3 días d) Cada 4 días
 e) una vez por semana
- 38. ¿En qué horario realizan la recolección de los residuos de su vivienda y/o comunidad?**
 a) Mañana b) Tarde c) Noche d) Madrugada d) no sé
- 39. ¿Cómo califica el manejo de los residuos sólidos dentro de su comunidad?**
 a) Malo b) Regular c) Bueno d) muy bueno
- 40. ¿Está usted satisfecho por el servicio que recibe?**
 a) Sí
 b) No ¿Por qué?.....
- 41. ¿Le interesaría tener un servicio de recojo de basura realizado por una empresa privada?**
 a) Sí

b) No ¿Por qué?.....

42. Si el servicio de limpieza pública de recolección y disposición final fuese realizado por una empresa privada ¿Ud. Estaría dispuesto a pagar por este servicio de recojo de basura?

a) Sí ¿Cuánto?

b) No ¿Por qué?.....

43. ¿Le interesaría tener el servicio de recojo de basura, a través de un servicio municipal mejorado?

a) Sí

b) No ¿Por qué?.....

44. Si el servicio de limpieza pública de recolección que brinda la municipalidad fuese mejorado por ésta; ¿Ud. Estaría dispuesto a pagar por este servicio de recojo de basura?

a) Sí ¿Cuánto?

b) No ¿Por qué?.....

Fuente: Elaboración propia con base en el Plan de Manejo de Residuos Sólidos del Distrito de Ate (Municipalidad Distrital de Ate, 2011)

APÉNDICE 2: Fotos de recolección de datos y encuestas



Foto N°01



Foto N°02



Foto N°03



Foto N°04



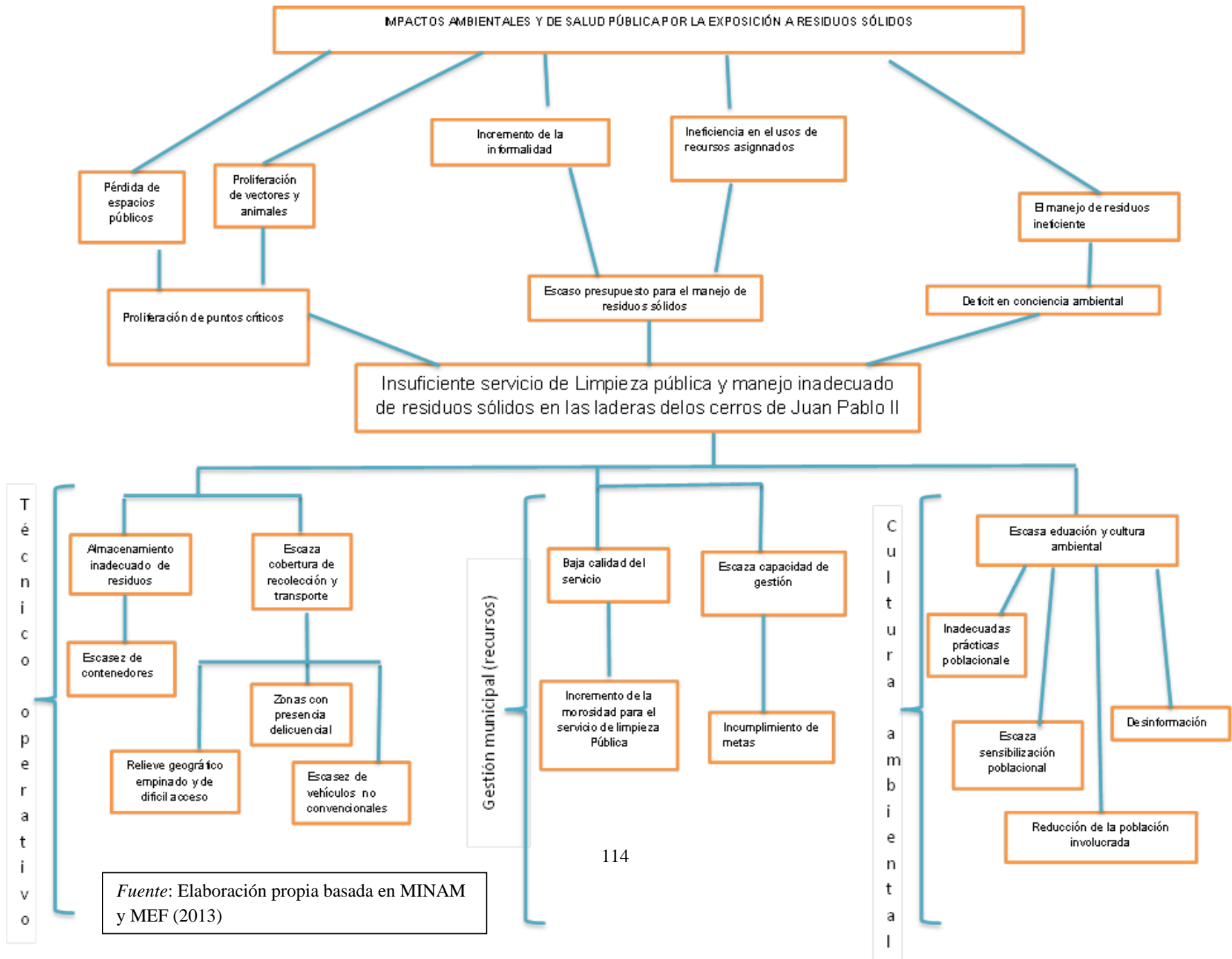
Foto N°05



Foto N°06

Fuente: Elaboración propia

APÉNDICE 3: Matriz de marco lógico



Fuente: Elaboración propia basada en MINAM y MEF (2013)

APÉNDICE 4: Estructura y contenido del taller

TALLER N°1: PRESENTACIÓN Y EXPLICACIÓN SOBRE EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

HORA DE INICIO: 6:00 AM

DURACIÓN: 1 HORA

Objetivo general

- Diseñar y aplicar un modelo con enfoque de participación social para mejorar las etapas de generación y almacenamiento del manejo de residuos sólidos en las laderas de los cerros de Juan Pablo II de San Juan de Lurigancho.

Objetivos específicos

- Mostrar los impactos paisajísticos y problemas por los residuos sólidos percibidos, además de la disposición a pagar de los pobladores por el manejo adecuado de los mismos.
- Delinear estrategias de participación social que permitan el reaprovechamiento de los residuos sólidos y generen cambios favorables en manejo de los mismos.
- Evaluar el impacto y los cambios positivos de aplicar medidas de mejora para las etapas de generación y almacenamiento de residuos sólidos.

ACTIVIDADES:

- Presentación del expositor hacia la comunidad
- Explicación de los motivos por el cual se ha citado a la comunidad para el taller
- Explicación del objetivo del proyecto
- **Evaluación inicial mediante encuesta hacia los presentes del taller**
- Explicación de los residuos sólidos, conceptos y manejo de estos
- Explicación de los impactos producidos por el mal manejo.
- Explicación de buenas prácticas en el manejo de residuos.

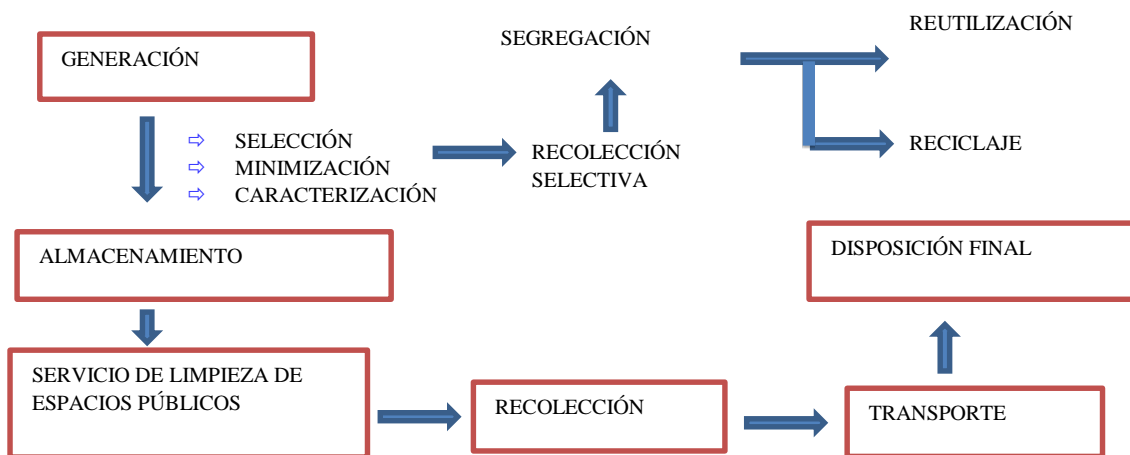
- **Mostrar casos de mejora en el manejo de los residuos ocurridos en Lima y en Zonas similares.**
- **Propuestas de mejoras paisajísticas reaprovechando los residuos orgánicos y residuos reciclables.**
- **Compromisos de buenas prácticas en el manejo de residuos.**

CONCEPTOS UTILIZADOS DENTRO DEL TALLER:

➤ **RESIDUOS SÓLIDOS**

Son cualquier producto, materia o sustancia, resultante de la actividad humana o de la naturaleza, que ya no tiene más función para la actividad que lo generó, y son comúnmente denominados desechos, desperdicios y basura.

➤ **MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS**



Fuente: Municipalidad Distrital de San Juan de Lurigancho [MDSJL], 2016a

➤ **TIPOS DE RESIDUOS**

A. REAPROVECHABLES

- Residuos orgánicos
- Residuos reciclables

B. NO REAPROVECHABLES

- Residuos peligrosos
- Residuos no reciclables

➤ **IMPACTOS**

Los problemas generados por su inadecuado manejo impactan sensiblemente en la calidad de vida de la población, especialmente sus condiciones de salud, afectando, además, las capacidades económicas, sociales y ambientales locales.

Las evidencias científicas que demuestran efectos adversos para la salud humana y del ambiente, causado por el manejo inadecuado de residuos sólidos, especialmente los peligrosos, determinaron la necesidad, a nivel mundial, de plantear políticas de estado orientadas a prevenir y controlar los riesgos asociados con la naturaleza y manejo de los residuos sólidos.

➤ **BUENAS PRÁCTICAS**

- **SEGREGAR:** separar los residuos sólidos en Reciclables, en compostables y residuos que no valen
- **REDUCIR:** disminuir la cantidad de residuos que se generan, es decir, comprar lo necesario y si es biodegradable mejor, llevar la bolsa, disminuir el uso de sorbetes y bolsas.
- **RECICLAR:** separar lo reciclable y disponerlo en un lugar donde se compran estos residuos
- **REUTILIZAR:** volver a utilizar los papeles, vidrios, plásticos, metales, telas y otros residuos reciclables.

➤ **COSTOS DEL SERVICIO DE LIMPIEZA PÚBLICA**

Los costos del servicio de limpieza pública están estipulados en el pago de arbitrios de la Municipalidad, allí la tasa máxima varía en un rango de S/.0.50 a S/.1.00

APÉNDICE 5: Formato de encuesta para evaluación de impactos

1. **¿La basura es?**
 - a) Algo sucio, desagradable y sin valor
 - b) Las cosas que tienen valor
 - c) Algo que se puede reciclar y reusar
 - d) No sé

2. **Para usted ¿Qué son los residuos sólidos?**
 - a) La basura del hogar
 - b) Son los desechos que se pueden aprovechar
 - c) Algo sin valor
 - e) Nunca escuche de ellos
 - f) Otro.....

3. **¿Conoce las etapas del manejo de los residuos sólidos?**
 - a) Sí
 - b) No

4. **¿Sabe qué es un relleno sanitario?**
 - a) Sí
 - b) No

5. **¿Conoce o ha escuchado alguna vez de compost?**
 - a) Sí
 - b) No

6. **¿Conoce el costo de recolección de los residuos sólidos?**
 - a) Sí
 - b) No

7. **¿Conoce el costo de disposición final de residuos sólidos?**
 - a) Sí
 - b) No

8. **¿Qué hace con los restos de cáscaras de frutas y verduras? ¿Se reaprovechan?**
 - a) Sí ¿En qué?.....
 - b) No

9. **¿Qué hacen con las botellas de plástico que ya no utiliza?**
 - a) Las vendo
 - b) Las regalo
 - c) Hago manualidades
 - d) Las boto al tacho
 - e) Las reciclo en el grupo

10. **¿Qué hacen con las latas que ya no utiliza?**
 - a) Las vendo
 - b) Las regalo
 - c) Hago manualidades
 - d) Las boto al tacho
 - e) Las reciclo en el grupo

11. **¿Qué se hace en su casa con las bolsas de plástico?**
 - a) Se botan queman
 - b) Se usa para poner basura
 - c) Se venden
 - d) Se regalan
 - e) Se venden
 - f) Otros ¿Cuál?.....

12. **¿Qué se hace en su casa con los periódicos y el cartón?**
 - a) Se botan queman
 - b) Se usa para poner basura
 - c) Se venden
 - d) Se regalan grupo
 - e) Se venden
 - e) Las reciclo en el grupo

13. **¿Cómo califica el manejo de los residuos sólidos dentro de su vivienda?**
 - a) Malo
 - b) Regular
 - c) Bueno
 - d) muy bueno

14. **¿Cómo califica el manejo de los residuos sólidos dentro de su comunidad?**
 - a) Malo
 - b) Regular
 - c) Bueno
 - d) muy bueno

15. **¿Está usted satisfecho por el servicio que se maneja en su comunidad?**
 - a) Sí
 - b) No

¿Por qué?.....

Fuente: Elaboración propia con base en la ponderación de Likert

APÉNDICE 6: Ficha de evaluación de impactos

Impactos paisajísticos percibidos	
Antes	Ahora

Hábitos del manejo de residuos sólidos luego de aplicar el modelo	
Antes	Ahora

Conocimientos del manejo de residuos sólidos luego de aplicar el modelo.	
Antes	Ahora

Volumen estimado en los puntos de acumulación luego de aplicar el modelo.	
Antes	Ahora

Fuente: Elaboración propia

APÉNDICE 7: Resultados del pesado inicial

FORMATO DE PESADO INICIAL

PESO INICIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

COMUNIDAD: AMPLIACIÓN SAN MARTIN DE PORRES

FECHA: 06/10/2018 - 07/10/2018

FAMILIA	N° HABITANTES	CANTIDAD DE RESIDUOS EN KG	
Meza	3	3.21	27.8 = 1.11
Ambrosio	5	4.22	7.24 = 1.71
Silva	4	4.8	6.86 = 1.43
Putillargo	4	1.25	3.13 = 1.98
Taruzano	4	3.5	5.88 = 1.71
Castro	2	2.87	4.14 = 1.44
Cipriano	4	4.08	3.92 = 1.04
Cabua	2	1.3	2.5 = 1.9
Melpitida	1	1.28	1.88 = 1.46
Liberto	1	1.23	2.23 = 1.81
			1/10/18

Fuente: elaboración propia

APÉNDICE 8: Proceso de compostaje para viviendas



Fuente: Elaboración propia con base en la investigación de Castrillón y Dávila (2015)

APÉNDICE 9: Fichas de sensibilización para colorear



Fuente: Elaborado en base a los afiches de Castrillón y Dávila (2015)

APÉNDICE 10: Afiches fotográficos de sensibilización usados durante la realización de los talleres

Afiche fotográfico N°01



Fuente: Elaboración propia

Afiche fotográfico N°02: Situaciones similares donde se logró mejoras en el manejo de residuos

EL CERRO EL PINO

ANTES



DESPUES



Mejoras realizadas y formación de una microempresa de recojo de residuos y reciclaje

Nota: este afiche muestra como mejora una comunidad luego de aplicar mejoras en el manejo de residuos por parte de la Comunidad
Fuente: Elaboración propia con base en las fotografías de Ciudad Saludable.

Afiche fotográfico N°03: Situaciones similares donde se logró con éxito una mejora en el manejo de residuos

EL A.H. ELISEO COLLAZOS – PTE. PIEDRA



Reaprovechamiento de residuos orgánicos y aplicación de compostaje

Nota: este afiche muestra como mejora una comunidad luego de reaprovechar los residuos orgánicos en compostaje. Este afiche se utilizó durante la realización del taller para que los pobladores de la Agrupación San Martín tuviesen una visión de los beneficios de reaprovechar los residuos orgánicos.

Fuente: Elaboración propia con base en el estudio de Lima Compost (2018).

Afiche fotográfico N°04: Vista de Juan Pablo II antes de aplicar mejoras en el manejo de residuos, con una visión de que ello cambie

JUAN PABLO II

ANTES...



Nota: este afiche muestra como la realidad de Juan Pablo II, se usó con el fin de concientizar a la población y en conjunto establecer estrategias.

Fuente: Elaboración propia

APÉNDICE 11: Fotografías del primer taller



Foto N°07: Explicación de taller N°1

Fuente: elaboración propia



Foto N°08: Explicación de taller N°1

Fuente: elaboración propia

APÉNDICE 12: Fotografías del segundo taller



Foto N°09: Explicación de taller N°2

Fuente: elaboración propia



Foto N°10: Acuerdos finales propuestos por el presidente de la junta directiva en el taller N°2

Fuente: elaboración propia

APÉNDICE 13: Hábitos de la población frente a los residuos sólidos antes de aplicar el modelo de manejo de residuos



Foto N°11: Disposición de residuos en esquinas
Fuente: elaboración propia



Foto N°12: Fosas al lado de una vivienda para la quema de basura
Fuente: elaboración propia



Foto N°13: quema de basura
Fuente: elaboración propia



Foto N°14: Rastros de quema de basura
Fuente: elaboración propia

APÉNDICE 14: Fotografía de los impactos producidos por la aplicación del modelo



Foto N°15: Separación de residuos reciclables

Fuente: elaboración propia



Foto N°16: Separación de residuos reciclables

Fuente: elaboración propia



Foto N°17: Compostaje en casa

Fuente: elaboración propia



Foto N°18: compostaje en casa

Fuente: elaboración propia



Foto N°19: Compostaje en casa

Fuente: elaboración propia



Foto N°20: Utilización de compost en plantas cercanas

Fuente: elaboración propia

APÉNDICE 15: Lista de participantes en el taller N°01

TALLER 1

Nº	Nombre y Apellido	Celular	
1	Luz Espinoza	994950322	
2	Maritza Torres		
3	Gran Diana		
4	Rigoberto Amatozon	929100931	
5	Nelly Valilla	949085488	
6	Eneida Ramos	926944377	
7	Carmen Charon	931690404	
8	Raquel Charon	990715470	
9	Armanda Calvo S.	947540092	
10	Fernando Villegas	983204251	
11	Suana Rojas Barilla		Adriana Parra
12	Bertha Villanaz Huaman	964384691	
13	Juan José	997619444	
14	Egwin Quise	990321380	
SAN MARTIN			
	Nombre y Apellido	cel	
15	Mayck Jara Vergara		
16	Wastida Lorena Ramos	954277641	
17	Rosalbina Chuguyauri Claudio	949543860	
18	Celestino Alvaro Nolasco	98899809	971639145
19	Florencia Huamán Guerrero	964932927	
20	Ana Roxana Cano Chauvira	920675932	
21	Soraida Ana Mejía Zelayas	969812107	
22	Luiso Lorenzo Ramos	996519761	
23	Lorenza Modesto Alvino	98683428	
24	Alfonso Jofre Fabian Román	944428125	
25	Miguel Alvarado Olivio	925593025	
26	GABRIEL CONDOBI VELASQUEZ	930280466	
27	Renato Condovi Condovi	987376099	
28	Eva Salvador Garcia	993095605	
29	Mario Limachi	980859203	
30	Sustina Modesto	986834722	
31	Dalmira Solano Velazquez	972289138	
32	Wilfredo Torres Cuare	910423246	
33	Katty Cobanillas	938257736	
34	Henry Mejía Zelayas	960160140	
35	Salman Malpartida	995754735	

TALLER 1

Nombre y Apellido	Telefono
Maritza Cobian	-
Katty Cipriano	
Elizabeth Guedes	
Gustavo Dionisio	
Guliyardo Mendez	
Gulio Luengo Limbo	
Mirabel Ambrosio	
Mocsi Maya	
Lisbeth Silma Velta	
Pedro Patricio Estrada	
Oscar de Parayana	
Kevin Carlos Claudio	
Melissa Serna Malpartida	916 601 903
Diana Yatchumani Luango	
Esther Urbano	
Valentin Cubany Santos	
Yeny Condit Apaza	
Victoria Oscar Castro	

Fuente: elaboración propia